





Guyton de Morveau.

ÉLÉMENS
DE
CHYMIE.

ÉLÉMENS DE CHYMIE, THÉORIQUE *ET PRATIQUE*,

RÉDIGÉS dans un nouvel ordre, d'après les découvertes modernes, pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon.

TOME TROISIEME.



A DIJON,
Chez L. N. FRANTIN, Imprimeur du Roi, rue St. Etienne.

M. DCC. LXXVIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

TABLE
DU TOME TROISIEME.

CHAPITRE X.

CHAPITRE XI.

CHAPITRE XII.

CHAPITRE XIII.

CHAPITRE XIV.

(1) Voyez à ce sujet la note de la page 251, ci-après.

CHAPITRE XV.

CHAPITRE XVI.

CHAPITRE XVII.

CHAPITRE XVIII.

CHAPITRE XIX.

CHAPITRE XX.

Fin de la Table du troiſieme Volume.

ÉLÉMENS



ÉLÉMENS DE CHYMIE THÉORIQUE ET PRATIQUE,

Rédigés dans un nouvel ordre, d'après les découvertes modernes, pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon.

CHAPITRE X.

Des Dissolutions par le Vinaigre.

LE vinaigre est un acide végétal spiritueux, produit par le second degré de la fermentation, ou par celle qui succede à la fermentation spiritueuse, & que l'on nomme acide.

Le vin, c'eſt-à-dire le produit du mouvement inteſtin que l'on nomme fermentation, & dont nous aurons occaſion de parler en traitant de l'eſprit de vin, contient toujours en lui-même les cauſes de ſa deſtruction : c'eſt, ſuivant M. l'Abbé Rozier, la partie des différens corps muqueux que la fermentation n'a pas détruite ; ces hépars ſont dans un mouvement continuel de combinaiſon & de décompoſition preſqu'inſenſible, qui, lorſque tout l'eſprit ardent eſt formé, en combine plus intimément une portion avec les autres principes, & change ainſi le vin en un acide plus peſant, moins volatil que l'eau & que l'eſprit de vin, connu ſous le nom de *vinaigre* ou *acide acéteux*.

Quelques Chymiſtes ont préſumé que l'acide acéteux n'étoit qu'un acide minéral, différemment modifié & mêlangé par la fermentation : mais, de quelque maniere qu'ils aient traité les acides minéraux, ils n'ont pu parvenir à faire du vinaigre. L'acide vitriolique, combiné avec le principe huileux du vin, offrit à M. Baumé, dans le premier produit de la diſtillation du réſidu

de l'éther, une liqueur qui avoit le goût du vinaigre diſtillé, & qui formoit, avec l'alkali, de la terre foliée; mais cette liqueur précipitoit la diſſolution d'argent, ce que le vinaigre le plus concentré ne peut faire (1).

Nous avons mis de la terre foliée dans une cornue tubulée, à laquelle étoit ajuſté un récipient; nous avons verſé peu à peu par la tubulure de l'acide vitriolique concentré; il y a eu une vive effervefcence, pendant laquelle il s'eſt dégagé une vapeur d'acide acéteux ſulfureux: cette vapeur condenſée a paſſé dans le ballon, & a fourni une liqueur acide, un vinaigre très-fort, qui a précipité tout de ſuite en blanc la diſſolution d'argent, quoique nous euſſions pris la précaution de ne pas mettre aſſez d'acide pour décompoſer toute la terre foliée, & que nous euſſions fait digérer la liqueur du récipient ſur le ſel de ſaturne.

En rapprochant cette expérience de l'obſervation de M. Baumé, il eſt aiſé

(1) Mémoires de l'Académie, &c. Savans étrangers, tom. 3, pag. 223.

de voir pourquoi le produit de l'une & de l'autre distillation précipite la dissolution d'argent; c'est qu'une portion de l'acide vitriolique a été convertie en acide sulfureux par la matiere huileuse du vin & du vinaigre ; que par-là il est devenu susceptible de s'élever très-aisément, & qu'il n'a plus été en état de décomposer le sel de saturne, & par conséquent de se fixer avec sa base pendant la digestion; d'où il résulte que le phénomene de la précipitation de l'argent n'indique que la présence d'un peu d'acide sulfureux, & n'exclut pas la formation de l'acide acéteux dans le résidu de la distillation de l'éther.

Ce que nous avons dit des acides en général, peut faire conjecturer que l'air entre aussi comme partie constituante, dans la composition de l'acide acéteux; nous verrons dans un instant combien les circonstances qui accompagnent ce degré de fermentation, ajoutent à cette probabilité. M. Bertholet a distillé la terre foliée dans une cornue, à laquelle il avoit adapté une vessie; il assure avoir recueilli par ce

moyen beaucoup d'air fixe, & en conclut que l'acide acéteux n'eſt que l'air fixe uni à l'air inflammable, avec un peu d'huile & de flegme. Nous ne nous preſſerons pas d'adopter cette conſéquence, pour laquelle on peut deſirer au moins des preuves plus déciſives; mais il importe d'obſerver que dans le ſyſtême de l'Auteur, il ne peut ſe dégager d'air fixe, qu'autant qu'une portion de vinaigre ſe décompoſe; & en effet, ce principe lui eſt ſi adhérent, que la vapeur qui s'éleve pendant l'effervescence de l'acide vitriolique avec la terre foliée, communique à peine à l'eau dans laquelle on la reçoit, la propriété de troubler l'eau de chaux.

Pour changer le vin en vinaigre, on le mêle avec ſa lie & ſon tartre, on le place dans un lieu dont la température ſoit aſſez chaude, comme de dix-huit à vingt degrés; on agite la liqueur, & dès-lors il s'excite un mouvement aſſez vif, accompagné de chaleur que l'on arrête de temps à autre, afin d'empêcher la fermentation de s'emporter trop fortement; il ſemble que dans ce procédé on dépouille, au moyen de

la chaleur, le vin d'une partie de ſon phlogiſtique, ce qui le rend plus avide d'air fixe, mais cet air ſe combine plus intimément, car la chaleur de l'eau bouillante ne peut le dégager comme celui du vin.

Les Vinaigriers de Paris ont ordinairement deux tonneaux à deux fonds, dont ils chargent la moitié avec des branches de vigne verte, du marc de raiſin, & de la lie ſeche. Ils rempliſſent entiérement l'un de ces tonneaux, & l'autre à moitié; la fermentation commence au ſecond ou au troiſieme jour dans le tonneau demi-plein; ils l'arrêtent en le rempliſſant après vingt-quatre heures, plus ou moins cependant, ſuivant l'état de la fermentation; ils tranſvaſent également dans l'autre tonneau, & en tranſvaſant ainſi un certain nombre de fois, ils obtiennent un très-bon vinaigre; cette opération ne demande guere que quinze jours dans les grandes chaleurs de l'été.

Ce procédé n'eſt pas celui de tous les Vinaigriers; il en eſt d'autres qui tirent le vinaigre de la lie. Ils expri-

ment, au moyen de la presse, tout le vin qu'elle peut contenir; ils mettent ce vin dans des tonneaux qu'ils laissent sans bondon; ils les placent dans un endroit chaud, & laissent fermenter, ayant attention de ralentir de temps à autre la fermentation, lorsqu'elle va trop vîte, par une nouvelle addition de vin. La précaution qu'ils prennent de mettre le vin dans de grands tonneaux, est entiérement inutile; car la fermentation acéteuse s'opere mieux en petite masse. En exposant à l'ardeur du soleil du vin dans un barril, dont les deux tiers restent vuides, y ajoutant un peu de bon vinaigre, comme ferment, on obtient avec le temps un vinaigre qui semble presqu'aromatique. La fermentation s'opere lentement, parce que les parties grossieres du tartre ou de la lie ne peuvent, en multipliant les collisions, rendre ce mouvement plus vif; elle est d'ailleurs retardée par la fraîcheur de la nuit : c'est à la lenteur de la fermentation, que ce vinaigre doit son parfum, en ce qu'elle permet aux

parties aromatiques de ſe combiner inſenſiblement avec la liqueur.

La fermentation acéteuſe ſe fait avec une chaleur plus forte que la fermentation ſpiritueuſe : les vapeurs qui s'échappent ne ſont point dangereuſes comme celles du vin, ce qui vient probablement de ce qu'elles ne ſont point aérées ; le bouillonnement de la liqueur eſt d'autant plus vif, qu'elle eſt plus forte & plus généreuſe, que l'on prend ſoin d'empêcher les parties ſpiritueuſes de ſe diſſiper, & qu'on favoriſe la fermentation avec des levains plus actifs. Loin que l'air ſe dégage, il eſt au contraire abſorbé, de maniere que ſi l'on met, comme le dit M. l'Abbé Rozier, une veſſie pleine d'air au deſſus d'un tonneau dont le vin commence à s'aigrir, la veſſie ſera bientôt vuide. En effet, quoiqu'en expoſant le vin dans un endroit très-chaud, & en lui procurant un mouvement violent, on parvienne à le faire tourner, on n'obtient jamais qu'un vinaigre très-imparfait ; ainſi il paroît que cette liqueur doit

ſa qualité à la combinaiſon du tartre avec l'eſprit ardent, le flegme & l'air.

Le vinaigre expoſé à l'air n'attire point l'humidité, comme les acides minéraux; il s'évapore en entier, il ſe mêle avec l'eau, ſans produire ni froid, ni chaleur, ni efferveſcence. L'eſprit de vin qui entre dans ſa compoſition, ſe manifeſte par la diſtillation, lorſqu'il eſt nouveau; il n'en fournit plus ſi on le laiſſe vieillir, mais il en conſerve encore l'inflammabilité. En faiſant, comme l'indique M. de Lauraguais, évaporer cet acide concentré dans une capſule plate, on peut, en approchant le feu, l'enflammer comme l'eſprit de vin.

La diſtillation du vinaigre ſe fait dans une cucurbite de terre ou de grès, que l'on remplit aux trois quarts & demi, & que l'on enfonce à peu près à moitié de ſa hauteur, dans le fourneau. On adapte à cette cucurbite un chapiteau de verre auquel on ajuſte un récipient; on donne d'abord un feu très-doux, que l'on augmente par degrés; il faut avoir attention de choiſir un chapiteau dont le bec

ſoit un peu large; on eſt même quelquefois obligé de le refroidir avec une éponge ou des linges trempés dans l'eau fraîche, lorſqu'on s'apperçoit que la ſtillation des gouttes eſt interrompue, parce que c'eſt une preuve que les vapeurs ne ſe condenſent pas, & ne pouvant alors s'échapper auſſi promptement qu'elles ſe forment, elles font partir le chapiteau & jaillir la liqueur.

Le premier produit eſt moins acide, mais d'une odeur plus agréable; on continue la diſtillation jusqu'à ce qu'on ait retiré environ les cinq ſixiemes du vinaigre; il reſte dans la cucurbite une liqueur acide, d'une conſiſtance ſirupeuſe, & qui, par le refroidiſſement, dépoſe beaucoup de crême de tartre. Si l'on continue l'évaporation au bain marie, il ne reſte au fond de la cucurbite qu'un extrait ſec très-acide, & qui attire puiſſamment l'humidité de l'air.

Le vinaigre ainſi diſtillé, eſt dégagé des matieres extractives; il eſt plus actif; on peut juger de ſa force par la quantité de ſel de tartre qu'il ab-

ſorbe; il neutraliſe ordinairement un vingt-quatrieme de ſon poids d'alkali fixe, & il peut être concentré au point d'abſorber le tiers de ſon poids de ce ſel. Mais s'il augmente en force, il prend un goût d'empyreume, dont on ne le dépouille qu'en partie, en le laiſſant expoſé à l'air. Si l'on diſtille des vinaigres rouges trop chargés de tartre & de matiere muqueuſe, ils ſont plus empyreumatiques. On parvient cependant, ſuivant la remarque de M. Wedel, à éviter, en grande partie cet inconvénient, en diſtillant dans un alambic, parce que l'huile empyreumatique que le tartre donne par ſa combuſtion, ne peut s'élever aſſez pour gagner le haut du chapiteau. Les Vinaigriers ont ſouvent la mauvaiſe méthode de diſtiller leur vinaigre dans des vaiſſeaux de cuivre ou d'étain, ce qui eſt très-dangereux, mais très-facile à connoître; car ſi cette liqueur contient du cuivre, elle prend une teinte bleue avec l'alkali volatil qui la trouble; il lui donne un œil opale, s'il s'y trouve de l'étain.

Il eſt un autre moyen de concentrer

le vinaigre, c'eſt de l'expoſer, à plu-ſieurs repriſes, à l'air, dans un temps de gelée; le flegme ſurabondant y forme des glaçons qu'il faut ſéparer, & la liqueur qui n'eſt point gelée, eſt un vinaigre très concentré. Cent pintes de vinaigre diſtillé, après avoir éprouvé un froid naturel de dix degrés au deſſous de la glace, rendent environ quatre ou cinq pintes d'acide acéteux très-déflegmé. Il prend une couleur plus obſcure & plus foncée, par le rapprochement des parties colorantes; il en eſt plus diſpoſé à s'altérer, mais on le dépouille de ſon huile par la diſtillation, & il eſt toujours avantageux d'expoſer le vinaigre à la gelée, avant de le diſtiller, ce qui ſimplifie beaucoup l'opération. La congellation & la diſtillation employées ſucceſſivement, procurent un acide très-fort. M. Geoffroy eſt parvenu à le concentrer, au point qu'il falloit ſoixante grains de ſel de tartre pour en neutraliſer deux gros.

Le vinaigre agit ſur les terres, les ſubſtances alkalines & métalliques; mais étant acide végétal, huileux,

ſpiritueux, il eſt beaucoup plus foible que les acides minéraux, qui ſont plus ſimples. Auſſi tous les ſels neutres acéteux peuvent-ils être décompoſés par la ſimple action du feu, ou par tous les acides minéraux, à l'exception de l'acide ſulfureux, dont l'action diſſolvante eſt conſidérablement affoiblie par le phlogiſtique qui entre dans ſa compoſition.

Le vinaigre n'a aucune action ſur les terres vitrifiables & argilleuſes en maſſe, mais on peut les unir par affinité diſpoſée; il prend, au moyen d'une longue digeſtion au feu de ſable, une foible portion de la terre récemment précipitée de l'alun ou de la liqueur des cailloux, & forme avec elle de petits cryſtaux terreux diſpoſés en aiguilles.

Le vinaigre diſſout les ſubſtances terreuſes calcaires avec une effervescence très-marquée : il en réſulte un ſel d'une ſaveur de vinaigre, mêlé de beaucoup d'amertume. Ce ſel, très-rapproché par l'évaporation, donne des cryſtaux en aiguilles, & une matiere pulvérulente, parce que ce ſel, loin

d'attirer l'humidité de l'air, eſt au contraire ſujet à s'effleurir. On ſépare l'acide de ſa baſe terreuſe, ſoit au moyen du feu ſans intermede, ſoit au moyen d'un alkali : c'eſt par ce dernier procédé que l'on obtient une terre très-diviſée, que l'on nomme magiſtere de craie, de corail, &c. l'acide ſéparé par le feu s'éleve en vapeurs blanches très-ſpiritueuſes, très-inflammables, ayant l'odeur de l'éther végétal, mais empyreumatiques; il blanchit avec l'eau, & rougit la teinture de tourneſol.

Le vinaigre diſſout la magnéſie ſans efferveſcence; il forme avec elle une maſſe incryſtalliſable, d'une ſaveur d'abord ſucrée, enſuite un peu amere. L'acide n'y eſt que peu adhérent, le feu l'enleve ſans intermede; il eſt concentré, mais empyreumatique.

Le vinaigre agit ſur les ſubſtances alkalines; les ſels neutres qu'il forme avec elles, ſont connus ſous les noms de *terre foliée de tartre*, *ſel acéteux minéral*, *eſprit de mendererus*, & *ſel acéteux ammoniacal*.

On verſe du vinaigre diſtillé ſur du ſel alkali fixe de tartre bien blanc & bien pur ; on remue le mêlange, & on laiſſe appaiſer l'efferveſcence ; on continue de verſer du vinaigre, on en ajoute même encore un peu, après que l'efferveſcence eſt paſſée : pendant cette combinaiſon, il ſe dégage un acide léger, auſſi vif & auſſi pénétrant que l'acide vitriolique ſulfureux ; on filtre la liqueur, on l'évapore dans une baſſine de grès ou d'argent de coupelle, à un feu très-doux, obſervant d'agiter ſans ceſſe, pour hâter l'évaporation. Lorſqu'elle commence à s'épaiſſir, on porte le vaiſſeau au bain marie, où l'on acheve de la deſſécher ; on obtient ainſi une terre foliée très-blanche, & qui conſerve le principe huileux du vinaigre : mais ſi, par le défaut du vinaigre ou par un feu mal ménagé, la terre foliée eſt brune, il n'y a, comme l'obſerve M. Cadet, d'autre reſſource que d'achever de la brûler, & d'y verſer de nouveau vinaigre (1) ; l'eſprit

---

(1) Mémoires de l'Académie, &c. Savans étrangers, tom. 4, pag. 520.

de vin que l'on étoit dans l'usage de brûler sur ce sel, n'étoit pas capable de le dépurer, quoique cependant l'huile douce du vin qui lui restoit après cette opération, pût augmenter l'efficacité de ce remede, l'un des plus doux & des plus puissans apéritifs.

La terre foliée a une saveur piquante & chaude, on y distingue le goût particulier du vinaigre, & celui de l'alkali fixe; elle attire, comme l'alkali, l'humidité de l'air; elle se décompose avec l'acide vitriolique; ainsi distillée avec un tiers d'acide concentré, elle donne un vinaigre très-fort, mais empyreumatique, & qui agit puissamment sur l'odorat; mais le vinaigre n'a pas besoin d'un intermede si puissant, pour être dégagé de l'alkali; l'acide tartareux décompose la terre foliée, & forme, avec sa base, un sel végétal; elle se décompose de même à la distillation, mais l'acide ne s'éleve pas seul. MM. Pott & Baumé ont reconnu que pendant cette opération, il se dégageoit des vapeurs urineuses: nous aurons occasion de revenir sur ce sujet, en traitant de la formation de l'alkali volatil.

Le vinaigre diſtillé diſſout avec efferveſcence l'alkali minéral, & forme avec lui un ſel qui cryſtalliſe en belles aiguilles, & qui n'attire pas l'humidité de l'air; on le nomme ſel acéteux minéral; ſa ſaveur eſt piquante & aſſez ſemblable à celle de la terre foliée. Pour obtenir ce ſel, on conduit ſeulement l'évaporation juſqu'à pellicule, enſuite on met à cryſtalliſer dans un lieu frais. M. Baumé conſeille de laiſſer dans la liqueur un petit excès d'alkali; le vinaigre forme ce même ſel avec le borax, dont le ſel ſédatif ſe trouve ſéparé par cet intermede.

Le ſel acéteux minéral a les mêmes propriétés que la terre foliée de tartre, mais à un moindre degré. M. Baumé a retiré de ſa diſtillation, dans une cornue, du flegme acide empyreumatique, & ſur la fin, une huile noire acide, ſemblable à celle que fourniſſent les matieres végétales; l'alkali eſt reſté au fond de la cornue un peu bourſoufflé, & noirci par le charbon de l'huile du vinaigre.

Le vinaigre & l'alkali volatil s'uniſſent avec efferveſcence; le produit ſe

nomme eſprit de *mendererus* : il prend très-difficilement la forme concrete ; car ſes principes étant très-volatils, il s'éleve preſqu'en entier pendant l'évaporation ; il eſt néanmoins poſſible, en eſſuyant cette perte, de rapprocher la liqueur au point d'en obtenir, par le refroidiſſement, un ſel cryſtalliſé en aiguilles, qui prend alors le nom de ſel acéteux ammoniacal ; il attire promptement l'humidité de l'air ; il a une ſaveur très-chaude & très-piquante, dans laquelle on peut diſtinguer le goût particulier de l'acide du vinaigre, & celui de l'alkali volatil ; il arrête les progrès de la putridité : c'eſt un puiſſant apéritif & diurétique.

Le vinaigre agit ſur différentes ſubſtances métalliques ; il n'attaque point l'or tant qu'il eſt en maſſe ; mais ſi, après avoir diſſous ce métal dans l'eau régale, on le précipite par l'alkali fixe, le vinaigre diſſout ce précipité : cette diſſolution eſt de même précipitée par l'alkali fixe & par l'alkali volatil ; le précipité formé par cette derniere ſubſtance, eſt fulminant, comme l'a démontré M. Bergman.

Le vinaigre n'attaque point la platine, mais il diſſout ſon précipité.

Le vinaigre ne peut former avec l'argent aucune combinaiſon directe; il le diſſout facilement par affinité diſpoſée, lorſqu'il a été précipité de l'acide nitreux par l'alkali fixe. M. Monnet a reconnu que le ſel qui en réſultoit, étoit incryſtalliſable (1).

Lorſqu'on décompoſe un ſel acéteux par la diſſolution d'argent, il y a de même toujours une portion de la terre métallique, qui eſt repriſe par l'acide végétal.

Le vinaigre n'a pareillement aucune action ſur le mercure, tant qu'il eſt pourvu de ſes propriétés métalliques: cependant M. Keyſer avoit entrepris de les combiner directement, après avoir trituré ce métal dans des mouſſoirs de ſa compoſition; mais M. Marges obſerve qu'après cette préparation il ne ſe diſſout qu'une partie infiniment petite de mercure, de ſorte que cette

---

(1) Traité de la diſſolution des métaux, pag. 168.

diſſolution, verſée ſur le cuivre, ſuffit à peine pour lui donner un peu de blancheur ; & cela prouve, comme il étoit aiſé de le juger, que l'acide n'attaquoit réellement que la portion qui avoit reçu une ſorte de calcination à la faveur d'une très-grande diviſion, & d'une agitation violente.

Le vinaigre agit en effet ſur ce métal, lorſqu'il a été calciné par le feu ou par les acides; on met dans un matras un gros de mercure précipité de l'acide nitreux par l'alkali fixe; on verſe deſſus environ deux livres de vinaigre diſtillé; on fait chauffer le mêlange au bain de ſable, ſans le faire bouillir, ayant ſoin de remuer ſouvent ; on filtre la liqueur tandis qu'elle eſt très-chaude; elle fournit, en ſe refroidiſſant, un ſel qui ſe cryſtalliſe très-promptement; les cryſtaux ſont brillans, en petites écailles minces, comme le ſel ſédatif; on décante la liqueur, on fait égoutter le ſel, on le fait ſécher, & on le conſerve dans une bouteille bien bouchée, parce qu'il ſe ternit à l'air chargé de vapeurs phlogiſtiques.

Dans cette opération, lorſque le mercure commence à ſe diſſoudre, le mêlange devient blanc, & comme laiteux, à cauſe de la cryſtalliſation du ſel; mais la chaleur le diſſout, & le met en état de paſſer à travers le filtre; il convient de le faire cryſtalliſer dans des vaiſſeaux de verre; ceux de poterie ſont ſujets à le faire changer en une poudre jaune, ſemblable au turbith minéral. Ce ſel eſt bien préférable aux pilules de Keyſer, dans leſquelles le mercure ſe trouve fort imparfaitement & très-inégalement neutraliſé; il convient dans les maladies vénériennes, ſoit intérieurement, ſoit en friction.

Le vinaigre agit également ſur le turbith : cette diſſolution eſt laiteuſe; filtrée & évaporée, elle donne des cryſtaux. Il attaque auſſi le mercure précipité *per ſe*, & forme avec ce métal le ſel acéteux mercuriel de Keyſer. Comme il ne précipitoit point le mercure, ſon ſel devoit être plus pur que celui que l'on obtient avec les précipités des acides qui, comme nous l'avons dit, retiennent toujours

quelque chofe, ou de la fubftance qui les tenoit en diffolution, ou de celle qui a fervi à les dégager; mais dans cette préparation, la quantité de mercure diffous n'étoit jamais certaine.

Cette diffolubilité du précipité *per fe* dans l'acide acéteux, ne permet plus de douter que le mercure n'y foit réduit à l'état de chaux, quoiqu'il conferve encore un peu de volatilité; ce n'eft d'ailleurs pas le feul métal calciné qui foit fufceptible de fe fublimer fans être revivifié.

Le fel acéteux mercuriel fe fait auffi par la voie des échanges. Si l'on mêle fix gros de terre foliée de tartre, avec trois gros de diffolution de mercure, il y a fur-le-champ décompofition; l'acide nitreux prend la bafe alkaline, le vinaigre s'unit au mercure, & le fel mercuriel fe cryftallifant avant le nitre en beaux feuillets talqueux blancs, fe fépare aifément. Il faut que les liqueurs foient très-concentrées, fans quoi le fel mercuriel, de quelque maniere qu'il foit formé, eft décompofé par l'eau feule, fuivant l'obfervation

de M. Monnet, & précipité en une eſpece de turbith ou de terre citrine (1).

Le cuivre ſe diſſout très-facilement dans le double de ſon poids de vinaigre diſtillé, ſur-tout à l'aide de la chaleur. La diſſolution eſt d'un verd foncé; elle dépoſe, en refroidiſſant, des cryſtaux en pyramides quadrangulaires, dont la pointe eſt tronquée. Ils ſe diſſolvent dans l'eau, ſans ſouffrir aucune décompoſition.

Quoiqu'on puiſſe diſſoudre immédiatement le cuivre avec le vinaigre diſtillé, cependant, pour obtenir le ſel métallique, connu ſous le nom de cryſtaux de Vénus, on préfere de ſe ſervir du verdet ou verd-de-gris, qui n'eſt qu'une eſpece de rouille, ou autrement du cuivre rongé, & ouvert par l'acide du vin, dont il n'y a qu'une partie dans l'état ſalin, & le ſurplus en chaux: on le prépare en grand à Montpellier, en mettant lit par lit des lames de cuivre bien nettes, & des rafles bien pénétrées de vin, dont l'a-

(1) Diſſolution des métaux, pag. 323.

cide ronge la ſurface des lames qui ſe trouvent enſuite enduites d'une incruſtation de couleur verte. M. Monnet penſe que ce n'eſt qu'à la faveur de la fermentation que l'acide excite dans les parties du métal, qu'il devient aſſez puiſſant pour convertir en verdet une aſſez grande quantité de cuivre (1). Le verdet donne avec le vinaigre les cryſtaux de Vénus, qui ſont un poiſon violent, dont on ne ſe ſert que pour ronger les chairs, mais dont les Peintres font un grand uſage, ainſi que du verdet.

Le vinaigre n'attaque pas avec moins de vivacité que les acides minéraux, le cuivre calciné par le feu ou par la voie humide; la diſſolution, filtrée & évaporée, fournit également de très-beaux cryſtaux par le refroidiſſement.

Cependant il eſt certain que ce diſſolvant ne s'unit que très-foiblement au cuivre, le feu l'en ſépare ſans intermede; la diſtillation des cryſtaux

(1) Traité de la diſſolution des métaux, pag. 112.

de

de Vénus dans une cornue au fourneau de réverbere, donne d'abord un phlegme acide, ensuite un vinaigre extrêmement concentré, connu sous le nom de *vinaigre radical*. M. le Marquis de Courtenvaux a publié des expériences très-intéressantes sur la concentration, l'inflammabilité & la congellation de cette liqueur (1); il a fait voir qu'en ménageant extrêmement le feu, il est possible de séparer des produits dont les propriétés sont très-différentes : de sept portions obtenues successivement, les premieres étoient sans couleur, il y avoit entre elles une gradation très-sensible d'acidité, elles étoient proportionnellement plus pesantes, & exigeoient d'autant plus d'alkali pour leur saturation ; mais la derniere liqueur se trouva colorée d'un beau verd ; elle fut reconnue moins pesante, quoique plus acide ; elle fut, à vrai dire, la seule inflammable, puisque la sixieme échauffée

---

(1) Mém. de l'Académ. Savans étrangers, tom. 5, pag. 72.

au degré de l'ébullition, ne put donner quelques ſignes d'inflammabilité que dans l'obſcurité; elle préſenta enfin le phénomene de la congellation, & ſur-tout après ſa rectification à un feu doux, qui la débarraſſa de la partie colorante, & en augmenta encore la concentration, au point qu'elle prit dans le récipient la forme d'une cryſtalliſation ſolide, en grandes lames & en aiguilles. Ce produit que l'on peut nommer vinaigre glacial, ne ſe liquéfie que quand la température eſt à treize ou quatorze degrés au deſſus de zéro. M. de Courtenvaux ſoupçonne que cette ſolidité eſt due à la combinaiſon de l'acide végétal avec le phlogiſtique, qui conſtitue une eſpece de ſoufre; mais l'état de corps concret cryſtalliſable, & même inflammable, n'établit pas une analogie ſuffiſante pour faire admettre cette hypotheſe.

Le vinaigre radical étant très-pénétrant & très-agréable, on en humecte de petits cryſtaux de tartre vitriolé, que l'on débite ſous le nom de ſel volatil de vinaigre.

L'acide acéteux en vapeur agit ſur

le plomb, & le réduit en chaux : ſi l'on aſſujettit dans un chapiteau de verre des lames de plomb minces, que l'on adapte ce chapiteau à une cucurbite évaſée, dans laquelle on aura mis du vinaigre, & qu'après avoir luté un récipient, on diſtille au bain de ſable, pendant dix ou douze heures, les lames ſe couvrent d'une matiere blanche que l'on nomme blanc de plomb, & qui, broyée avec un tiers ou environ de craie, forme la céruſe. Le blanc de plomb eſt, juſqu'à préſent, le ſeul qu'on ait pu employer à l'huile dans la peinture : malheureuſement les Ouvriers qui broient cette couleur, ſont expoſés à une cruelle maladie, connue ſous le nom de colique des Peintres, & ce blanc s'altere d'autant plus aiſément par les vapeurs phlogiſtiques, que le plomb eſt un des métaux les plus diſpoſés à ſe revivifier. Les Médecins n'emploient cette préparation qu'à l'extérieur ; c'en eſt aſſez pour faire ſentir qu'il eſt au moins imprudent de mettre entre les mains des enfans, des joujoux chargés de couleurs où

il entre de la céreuſe, vu l'habitude qu'ils ont de les porter à leur bouche.

Comme ce métal eſt déjà fort diviſé dans la préparation pour la céreuſe, & pénétré d'une certaine quantité d'acide du vinaigre, il eſt facile d'achever de le ſaturer : on met le blanc de plomb dans un matras, on verſe deſſus douze à quinze fois autant de vinaigre diſtillé ; le mêlange prend une ſaveur ſucrée, la ſubſtance métallique entre en diſſolution, il s'excite beaucoup de chaleur ; on place le matras ſur un bain de ſable, & on laiſſe le tout en digeſtion pendant un jour. Après avoir décanté la liqueur, on la fait évaporer juſqu'à pellicule, on la place dans un lieu frais, il s'y forme de petits cryſtaux grisâtres, groupés en petites aiguilles : on les rediſſout dans le vinaigre, & on traite de même cette diſſolution, pour avoir des cryſtaux blancs, que l'on nomme ſel ou *ſucre de Saturne.*

Le vinaigre eſt peu adhérent à ſa baſe dans le ſucre de Saturne ; M. Monnet a obſervé qu'il ſe décompoſoit lorſqu'il étoit étendu dans beau-

coup; d'eau on en ſépare également les principes par la diſtillation ; elle donne trois onces & demie de liqueur, ſur une livre de ſel : l'acide que l'on obtient par ce procédé, eſt très-concentré & mêlé à une matiere huileuſe, qui s'y trouve ſous une forme éthérée, & capable de s'enflammer. La chaux qui reſte dans la cornue, peut ſe réduire en plomb, en la faiſant fondre dans un creuſet avec du ſavon noir, qui lui rend ſon phlogiſtique ; on peut même la révivifier ſans addition, parce qu'elle retient toujours une portion de la matiere huileuſe du diſſolvant.

Le ſel de Saturne a une ſaveur ſucrée, mêlée d'un peu d'aſtriction ; il corrige l'acidité du vin verd, ainſi que de celui qui tourne à l'aigre ; toute chaux de plomb opere le même effet, parce qu'elle ſature l'acide ; mais cette pratique eſt très-dangereuſe : pour reconnoître les vins ainſi falſifiés, on y verſe de l'acide vitriolique, qui s'empare du métal & ſe précipite avec lui ; parce que le ſel qui réſulte de leur union, eſt peu ſoluble ; les

foies de ſoufre ſont encore très-propres à y découvrir la terre métallique; le foie de ſoufre alkalin les colore en noir, & le foie de ſoufre terreux arſenical, qui eſt l'orpiment ou réalgar rendu ſoluble dans l'eau par la chaux vive, y occaſionne ſur-le-champ un précipité brun : enfin, on prend la lie de ces vins, qui eſt communément plus chargée de la préparation métallique, ou, à défaut de lie, l'extrait que l'on en a obtenu par l'évaporation, on les convertit en charbon, & on les pouſſe à la fuſion dans un creuſet, en y mêlant un peu de ſel de tartre, & recouvrant le mêlange de ſel marin; s'ils contiennent du plomb, il eſt revivifié par cette opération (1).

Le vinaigre attaque également la litharge, qui n'eſt qu'une chaux de plomb, pouſſée à une demi-vitrification par la violence du feu; on prend parties égales de l'un & de

---

(1) Voyez les Obſervations de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, ann. 1772, tom. 2, pag. 114.

l'autre ; on fait bouillir légérement, jusqu'à ce que la liqueur soit saturée ; on évapore ensuite jusqu'à consistance d'un sirop clair ; c'est ce que M. Goulard appelle extrait de Saturne, & dont la préparation étoit très-anciennement connue sous le nom de vinaigre de Saturne : si on en verse dans de l'eau chargée de sels vitrioliques ou de sélénite, le mêlange se trouble, il se forme du vitriol de plomb & du sel acéteux calcaire ; mais M. Monnet avertit, avec raison, de ne pas se fier à cette épreuve, parce qu'il suffit, comme nous l'avons vu, de délayer dans une grande quantité d'eau, tous les produits de la combinaison de l'acide végétal avec le plomb, pour opérer la précipitation de la terre métallique.

On se sert du vinaigre de Saturne comme du lait virginal, qui se fait par le mêlange de cette même dissolution, avec la dissolution d'alun ; mais l'usage extérieur du plomb n'est pas exempt de danger : Boërhaave a observé qu'il avoit fait tomber plusieurs filles dans la pulmonie ; & quand la

peau eſt ulcérée, il peut cauſer des coliques violentes.

Le vinaigre digéré ſur la limaille d'étain, prend un œil louche, qui annonce qu'il y a eu diſſolution; mais elle n'eſt pas ſaturée : M. Monnet a reconnu qu'elle ne donnoit point de cryſtaux, & que lorſque l'on l'évaporoit à ſiccité, on n'en obtenoit qu'un enduit jaunâtre, ſemblable à de la gomme, d'une odeur déſagréable: au reſte, ce réſidu ſalin n'eſt pas déliqueſcent, il ſe fond promptement ſur les charbons, s'y bourſouffle comme le borax, & ſe réduit enfin en une cendre griſe, rare & ſpongieuſe. Le même Auteur a eſſayé la diſſolution du précipité d'étain, elle a été encore moins chargée; le ſel qu'elle lui a fourni, lui a ſeulement paru un peu plus blanc.

De là on peut juger ce qui arrive lorſqu'on diſtille le vinaigre dans les vaiſſeaux d'étain ou de cuivre étamé, l'acide attaque leur ſurface; & comme la ſéparation du corps volatil & du corps fixe n'eſt jamais abſolument exacte, ſur-tout lorſqu'il y a adhé-

rence par affinité, le vinaigre entraîne toujours néceſſairement avec lui une petite portion de métal.

La limaille de fer ſe diſſout dans le vinaigre avec une légere effervеſcence, la liqueur prend une couleur brune foncée; elle paſſe difficilement par le filtre, quand elle a été bien ſaturée, & dépoſe un peu d'ocre; tous les alkalis, cauſtiques ou cryſtalliſés, & même l'eau de chaux, en précipitent le métal en état de ſafran de Mars très-beau, ſoluble dans les acides, mais non attirable à l'aimant.

M. Monnet a eſſayé de cryſtalliſer cette diſſolution, il s'y eſt formé d'abord une pellicule épaiſſe, qui a troublé la liqueur; il l'a filtrée pour en ſéparer la matiere terreuſe; il l'a concentrée de nouveau par l'évaporation, & il en a obtenu, par le refroidiſſement, de petits cryſtaux bruns, un peu alongés; mais la plus grande partie étoit en forme d'extrait, ſurtout vers les bords de la capſule.

Ce ſel, que l'on peut nommer *acéteux martial*, eſt d'une ſtipticité douceâtre, & ne fait pas ſur la langue

une sensation aussi désagréable que les dissolutions du même métal, par les autres acides ; il ne se dissout pas facilement dans l'eau, même à l'aide de la chaleur, & il se décompose presque à mesure qu'il se dissout : exposé sur les charbons ardens, il lâche promptement son acide, & s'y réduit en une chaux de couleur de tabac d'Espagne, qui conserve assez de phlogistique pour être encore soluble dans les acides, & attirable à l'aimant, lorsqu'on ne lui a pas fait subir une trop forte calcination.

En faisant l'opération dans une cornue, on obtiendroit un vinaigre radical, beaucoup plus sûr pour l'usage intérieur, que celui qu'on retire du verdet, même après qu'il a été rectifié : M. Gellert a éprouvé que la dissolution acéteuse martiale ne donnoit qu'une liqueur aqueuse, très-altérée ; mais, autre chose est de traiter à la distillation la dissolution elle-même, ou le sel qu'on en a retiré par crystallisation ; celui-ci ne retient que la portion d'eau essentielle à l'état salin, & il est débarrassé de la matiere grasse extrac-

tive qui a pu se former par la désunion des principes d'une partie du dissolvant.

L'éthiops martial & les précipités de vitriol de Mars, mis en digestion avec le vinaigre concentré, donnent de belles dissolutions d'un rouge de sang; les dernieres sont moins colorées & plus limpides; elles sont bien préférables, dans l'usage de la Médecine, à celles que l'on obtient avec la crême de tartre, & qui ne sont jamais pures.

Le fer, précipité de l'acide acéteux par l'alkali prussien, prend une belle couleur bleue; la noix de galle le précipite en un beau noir: nous avons vu que pour obtenir une belle couleur noire, qui ne brûlât pas l'étoffe, les Teinturiers devoient s'appliquer à précipiter le fer dans le plus grand état possible de division; ils ne peuvent mieux remplir cet objet important de leur art, qu'en saturant le vinaigre de précipité martial ou d'éthiops: si la préparation du premier leur paroît trop dispendieuse, le second n'exige guere que du temps,

mais nous croyons devoir avertir ceux qui ſeroient à portée des mines de fer ſpathiques, qu'ils ne peuvent trouver le fer dans un état plus convenable pour donner une belle teinture noire, ils n'auront plus qu'à le diſſoudre par le vinaigre ; cette diſſolution ſe fait très-promptement, à l'aide d'un peu de chaleur ; elle eſt accompagnée d'une légere efferveſcence ; elle eſt d'un rouge vineux, très-limpide, très-permanente ; nous en avons fait l'épreuve ſur la mine de fer ſpathique blanche d'Allevard en Dauphiné, qui eſt, comme l'on ſait, aſſez abondamment répandue dans cette Province & ailleurs, pour fournir à pluſieurs grandes exploitations ; de ſorte que cette matiere premiere augmenteroit ſenſiblement la qualité de la teinture, ſans en réhauſſer le prix.

L'action du vinaigre ſur les demi-métaux préſente également des obſervations intéreſſantes.

L'antimoine, c'eſt-à-dire le régule d'antimoine (car nous ſommes con-

venus de désigner particuliérement le produit de la minéralisation de ce demi-métal par le soufre), n'est pas attaqué par l'acide acéteux, à quelque degré qu'il soit concentré, même à la chaleur de l'ébullition; ce qui est d'autant plus étonnant, comme le dit M. Monnet, que l'on se persuade communément qu'il peut être dissous par les acides les plus foibles, & même par l'eau pure. Cet Auteur a reconnu que le vinaigre se chargeoit, pendant la digestion, de quelques portions de chaux grise & de verre d'antimoine, mais ces dissolutions n'ont laissé, après l'évaporation, qu'un très-petit enduit salin.

Quelques phénomenes qui établissent une sorte d'analogie entre le plomb & le bismuth, avoient fait penser que ce demi-métal se comporteroit encore comme le plomb avec l'acide acéteux, mais il est bien certain qu'il n'en dissout rien: il n'a de même aucune action sur le magistere de bismuth.

Le vinaigre dissout assez facilement le zinc, & même les fleurs de ce demi-métal. MM. de Montigny & Macquer ayant mis du vinaigre distillé dans un

vaiſſeau fait de métal allié de zinc, le fond ſe trouva, après l'évaporation de la liqueur, couvert d'une belle cryſtalliſation blanche & ramifiée (1). M. Monnet a obtenu de la combinaiſon du vinaigre avec le zinc, une diſſolution permanente, d'un goût acerbe & vinaigré ; elle lui a fourni, par l'évaporation, des cryſtaux tranſparens, les uns en lames plates, vers les bords de la capſule, les autres en grains raboteux, mais tous également friables, talqueux, & d'un blanc de perle, lorſqu'ils étoient écraſés. Il a obſervé que ce ſel, jeté ſur les charbons, fulminoit d'abord un peu, en donnant une petite flamme bleuâtre, qu'il ſe fondoit enſuite, laiſſoit aller ſon acide, & ſe réduiſoit en une chaux jaune.

Le ſel de zinc acéteux ſe décompoſe de même à la diſtillation ſans intermede; il s'éleve d'abord du phlegme, enſuite une liqueur ſpiritueuſe, éthérée, inflammable, des fleurs blanches,

---

(1) Voyez Gazette de Santé, ann. 1777, n°. 33.

enfin des vapeurs qui, en se condensant, deviennent une huile jaune qui passe bientôt après au verd foncé; les fleurs ainsi sublimées, brûlent à la lumiere d'une bougie, & donnent une belle flamme bleue.

M. Cadet a obtenu une liqueur fumante, en traitant à la distillation dans une cornue, l'arsenic blanc crystallin & la terre foliée (1): nous avons répété son procédé, nous avons soumis le produit à un examen ultérieur, nous avons tenté la combinaison directe de l'acide acéteux avec l'arsenic; & les observations curieuses que nous avons recueillies de ces expériences, ont soutenu & récompensé notre ardeur à les suivre, malgré la répugnance & les dangers.

Nous avons fait digérer au feu de sable, cinq onces de vinaigre distillé, sur de l'arsenic blanc pulvérisé; la liqueur filtrée s'est couverte, pendant l'évaporation, d'une croûte saline blan-

(1) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. Savans étrangers, tom. 3, pag. 633.

che ; il s'eſt formé ſucceſſivement deux gros huit grains de cette ſubſtance, ſur laquelle l'alkali fixe n'a paru avoir aucune action, & que nous avons d'abord regardé comme de l'arſenic pur, ſemblable à celui qui paſſe à l'état concret, par l'évaporation de ſa diſſolution aqueuſe : cependant un chat de deux mois, après en avoir pris un gros, a ſeulement eu quelques vomiſſemens le jour & le lendemain, & s'eſt enſuite parfaitement rétabli ; nous en avons donné la même doſe à un petit chien ; comme il s'eſt échappé, on n'a pu ſavoir s'il avoit vomi, mais il eſt revenu bien portant, & n'en a pas paru incommodé : ceci annonce que le vinaigre peut ſervir de contre-poiſon à l'arſenic : un fait de cette importance mérite d'être confirmé par des eſſais multipliés.

La croûte ſaline dont nous venons de parler, ayant été rediſſoute dans l'eau pure, filtrée & mêlée avec l'alkali en liqueur, il s'y eſt formé, au bout de quelques jours, un ſel cryſtalliſé irréguliérement ; la diſſolution de ce ſel a précipité l'argent de l'acide

nitreux en jaune, au lieu que la terre foliée & le foie d'arſenic le précipitent en blanc. Nous rapporterons bientôt un fait analogue à celui-ci, & nous ferons remarquer les conſéquences qu'il préſente, pour établir l'exiſtence de l'air, comme partie conſtituante, dans le vinaigre.

Le mêlange à parties égales de terre foliée & d'arſenic blanc, traité à la cornue, nous a donné d'abord un peu de liqueur limpide comme l'eau pure, répandant déjà une odeur très-pénétrante, approchant de celle de l'ail; elle rougit le ſirop de violettes, tandis que nous avons vu que l'eau chargée d'arſenic verdiſſoit cette teinture; l'acide du vinaigre n'y eſt en effet pas ſaturé, elle fait une vive efferveſcence avec l'alkali fixe, qui la rend trouble & laiteuſe, mais ſans y occaſionner de dépôt.

Le ſecond produit de la diſtillation que nous avons reçu dans un autre récipient, eſt une liqueur d'un rouge brun, qui remplit le ballon d'un nuage épais, & qui exhale une odeur inſupportable, où l'on diſtingue à peine

celle qui eſt propre à l'arſenic : en continuant l'opération, il ſe ſublime au col de la cornue une poudre noire, ſemblable à ce que l'on nomme poiſon des mouches, un peu d'arſenic qui paroît en état de régule, & une matiere qui brûle comme le ſoufre, lorſqu'on la préſente à la flamme d'une bougie.

La liqueur rouge conſerve, même après le refroidiſſement, la propriété de fumer toutes les fois que l'on débouche le flacon qui la contient, & répand la même odeur atroce que rien ne peut détruire, & qui ſubſiſte pluſieurs jours dans l'appartement le plus aéré. Cette liqueur n'altere point le ſirop violat; elle ne fait avec l'alkali fixe qu'une très-foible efferveſcence, qui eſt ſuivie d'un précipité jaune, & ce précipité a diſparu, lorſque nous avons voulu le ſéparer par la filtration: ce ſecond produit de la diſtillation a, de même que le premier, la propriété de précipiter en blanc la diſſolution de ſublimé corroſif, ce que ni le vinaigre, ni l'arſenic, ne peuvent faire ſéparément.

M. Cadet a obſervé que la liqueur fumante d'arſenic ne s'étoit pas enflammée à l'approche d'une bougie allumée, mais qu'en la verſant du récipient dans un autre vaiſſeau, elle avoit enflammé avec une promptitude ſinguliere, le lut gras qui étoit reſté à l'orifice, & qui s'étoit deſſéché pendant l'opération; le phénomene dont nous avons été témoins, & dont nous allons rendre compte, prouve que cette matiere prend feu d'elle-même, ſans être en contact avec une huile brûlée; que c'eſt un vrai *phoſphore liquide* qui s'enflamme ſpontanément à l'air.

Nous voulions examiner cette partie de la liqueur rouge qui ſe raſſemble au fond du flacon, qui a un coup-d'œil jaunâtre, une conſiſtance plus huileuſe, & que M. Cadet avoit ſoupçonnée de nature métallique; pour cela nous avions commencé à décanter, le plus exactement qu'il étoit poſſible, la liqueur ſurnageante; nous versâmes le reſte ſur un filtre de papier, à peine paſſa t-il quelques gouttes, il s'éleva tout-à-coup une fumée infecte très-

épaisse, qui formoit une colonne depuis le vase jusqu'au plafond; la matiere prit vers les bords un petit mouvement d'ébullition, il en partit alors une belle flamme de couleur de rose, qui dura quelques instans; il n'y eut qu'un des côtés du papier du filtre de brûlé à l'extrêmité, le surplus fut simplement noirci, & nous trouvâmes, après l'extinction, une matiere graisseuse de couleur rougeâtre. Une portion de cette matiere, mise sur les charbons ardens, s'est fondue, a donné une flamme blanche, s'est considérablement boursoufflée, s'est affaissée ensuite, & a laissé sur le charbon une tache noire, que nous n'avons pu faire disparoître que par la violence du feu, excité par le vent d'un fort soufflet.

Il y avoit plus de trois semaines que la liqueur fumante avoit été distillée; elle avoit été transvasée dans un flacon qui avoit même été souvent débouché, lorsque nous fîmes ces observations; son inflammabilité ne peut être attribuée à la concentration du vinaigre par l'arsenic; la couleur rose de la flamme, la précipitation du su-

blimé, & la fixité de la tache ſur le charbon, prouvent que ces deux ſubſtances ſont unies, & dans un état de combinaiſon, d'autant plus que la liqueur a perdu la propriété de s'enflammer, quand elle a été décompoſée par l'alkali.

Il ne ſera pas inutile de remarquer que l'odeur, auſſi pénétrante qu'infecte, que ce nouveau phoſphore exhale continuellement, & ſur-tout pendant ſa combuſtion, nous a ſuivis long-temps, ſans nous cauſer d'autre incommodité qu'une ſenſation très-déſagréable à la gorge, qui provoquoit quelquefois un léger crachotement; ce qui confirme encore la conjecture que nous avons propoſée, que le vinaigre peut corriger l'arſenic.

Nous avons examiné enfin la maſſe ſaline brune reſtée dans la cornue après la diſtillation de la liqueur fumante; elle s'eſt diſſoute en partie dans l'eau chaude: cette leſſive filtrée s'eſt trouvée très-limpide, elle exhaloit encore l'odeur propre à la liqueur phoſphorique; elle a fourni, par l'évaporation, un ſel de figure irréguliere, non déli-

quefcent, qui étant mis fur les charbons, n'a pas donné une odeur fenfible d'arfenic, qui a perdu fon eau de cryftallifation, eft devenu blanc opaque, farineux, & eft refté fixe : ce réfidu, recueilli & expofé à l'air, s'eft trouvé le lendemain réfous en liqueur; d'où il réfulte que ce n'eft, pour la plus grande partie, que de l'alkali cryftallifé; cette conféquence eft encore établie fur la maniere dont la diffolution de ce fel fe comporte avec la diffolution d'argent; elle le précipite en jaune citron avec vive effervefcence, comme l'alkali fixe cryftallifé. Or, nous favons préfentement que l'alkali ne fe cryftallife que lorfqu'il eft neutralifé par l'air; il n'a pu, dans notre opération, recevoir de l'athmofphere tout l'acide aérien dont il avoit befoin pour paffer à l'état folide non déliquefcent; il lui a donc été fourni par l'une des deux fubftances avec lefquelles il a été traité, & probablement par la décompofition du vinaigre.

Le vinaigre n'attaque pas le cobolt en état de métal; mais quand le feu ou les acides l'ont privé d'une partie

de fon phlogiftique, la diffolution fe fait même fans le fecours de la chaleur, & le vinaigre prend une couleur de rofe pâle. La liqueur concentrée laiffe fur le papier des traces d'un rouge foible, que l'efprit de fel fait paffer à un beau bleu tirant au verd; ainfi l'acide végétal peut, comme l'a très-bien obfervé M. Cadet, former une encre de fympathie avec la terre du cobolt, tout de même que les acides minéraux (1).

Suivant M. Monnet, le vinaigre n'agit pas non plus directement fur le nickel, puifqu'il établit en principe qu'il fe diffout dans les mêmes acides, & de la même maniere que le cobolt, avec la feule différence que fes diffolutions font vertes; c'eft même en partie fur cette obfervation qu'il fonde l'opinion où il eft, qu'il ne manque au nickel qu'un peu de fer & d'arfenic, pour en faire du cobolt: cependant il a reconnu que la diffolution du

(1) Mémoires de l'Académie, &c. Savans étrangers, tom. 3, pag. 628.

précipité de nickel dans l'acide acéteux faiſoit exception, en ce qu'elle fourniſſoit un ſel qui n'attiroit pas l'humidité de l'air, & qui avoit la ſaveur douceâtre du ſucre de Saturne. M. Arwidſſon aſſure que le vinaigre agit directement ſur le nickel, & que cette diſſolution fournit des cryſtaux très-verds & figurés en ſpatule (1).

Le vinaigre concentré ne paroît pas avoir plus d'action ſur les huiles graſſes que l'eau pure; il n'eſt pas mieux diſpoſé à s'unir aux huiles eſſentielles pendant la diſtillation; d'où il arrive que les vinaigres aromatiques ſont toujours moins agréables que les teintures ſpiritueuſes. Ainſi lorſqu'on veut les avoir plus parfaits, il convient d'ajouter un peu d'eſprit de vin dans la cucurbite; il s'éleve le premier avec l'eſprit recteur, dont il s'empare, & avec lequel il ſe combine infiniment mieux que l'acide.

Quelques difficultés que l'on trouve

(1) Obſerv. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tome 8, page 296.

à unir l'acide végétal & l'huile, la Nature nous offre des exemples fréquens de cette composition dans les plantes, où le principe huileux est rendu miscible à l'eau par l'intermede d'un acide, & forme en conséquence un véritable savon acide. Les vaisseaux dans lesquels on conserve les acides retirés des plantes par la distillation, se trouvent au bout d'un certain temps enduits d'un léger enduit huileux : ces mêmes acides, traités à la cornue avec les alkalis fixes, les laissent chargés de matiere phlogistique ; nous avons fait voir que le vinaigre lui-même contenoit le principe huileux, & M. l'Abbé Rozier a observé qu'en le distillant avec les huiles grasses, une partie de ces huiles est rendue miscible à l'eau (1), ce qui est une sorte d'imitation des savons acides naturels.

Le vinaigre dissout les gommes, & c'est par-là qu'il acquiert les propriétés des plantes, dont les parties actives

(1) De la fermentation des Vins, &c. pag. 111.

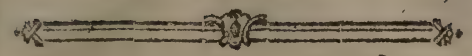
réſident dans le principe gommeux; on peut, par exemple, faire un vinaigre apéritif avec la racine de bouillon-blanc à petites fleurs : cette préparation conviendra dans tous les cas où l'on auroit à craindre que cette racine ne causât trop de chaleur.

Enfin, le vinaigre agit ſur toutes les ſubſtances végétales & animales, il les diſſout, & peut même, ſuivant M. Gellert, à l'aide d'une chaleur long-temps ſoutenue au degré de l'ébullition, réduire en une bouillie épaiſſe les parties les plus ſolides des animaux, telles que la corne & les os.

La Médecine fait un fréquent uſage du vinaigre; il s'oppoſe à la putridité, parce qu'il eſt acide; il développe le pouls & calme l'irritation nerveuſe.

Nous avons annoncé que nous réunirions dans le chapitre de l'éther toutes les combinaiſons de l'eſprit de vin avec les acides; on y trouvera les procédés & les propriétés de celle qui eſt particuliere à l'acide acéteux.





CHAPITRE X.

Des Dissolutions par l'Acide tartareux.

LE tartre est une matiere saline concrete, d'une saveur acide, qui se dépose en forme d'incrustation pierreuse sur les parois intérieures des tonneaux, où se fait la fermentation insensible du vin.

Le tartre est le sel essentiel des végétaux, où le principe acide est moins enveloppé par l'huile ou le mucilage; mais, comme nous l'avons déjà observé (tom. II, pag. 12), le tartre du vin ne paroît pas être le sel essentiel du raisin; ce dernier se montre avec des caracteres bien différens, & avant toute fermentation, dans la substance saline qui se précipite au fond de la liqueur exprimée, que l'on appelle moût, & qui se crystallise dès qu'elle est réduite à moitié par l'évaporation; on ne peut s'empêcher de le recon-

noître encore dans les cryſtaux que l'on apperçoit très-diſtinctement ſur le raiſin lui même lorſqu'il eſt deſſéché, & qui ſe rapprochent beaucoup du ſucre par leurs propriétés ; ainſi il y a lieu de croire que le mucilage du ſuc ſucré paſſe dans la partie ſpiritueuſe du vin, que l'acide s'en ſépare, & forme alors le tartre en ſe combinant avec une portion d'huile & de terre.

On diſtingue le tartre rouge & le tartre blanc, ils ne different que par la partie colorante qui ne leur eſt point eſſentielle ; le *tartre crud* a une apparence pierreuſe ; cependant on y apperçoit quelques cryſtaux : ſa ſaveur, quoique ſenſiblement acide, a un caractere vineux ; nous avons vu qu'une once d'eau, à la température de dix degrés au deſſus de la glace, n'en pouvoit diſſoudre que quatre grains ; elle en prend un peu plus à la chaleur de l'ébullition, mais il ſe cryſtalliſe dès que la liqueur ſe refroidit.

Les cryſtaux que l'on obtient de la diſſolution du tartre crud, ne ſont pas encore dépouillés de toute la partie colorante ; pour achever de les puri-

fier, on ajoute à l'eau dans laquelle on les fait bouillir, des intermedes capables d'abſorber la matiere graſſe non combinée ; ils ſont alors aſſez blancs, d'un volume plus conſidérable, & prennent en cet état le nom de *crême de tartre :* ce travail ſe fait aux environs de Montpellier, avec une terre que l'on trouve à Merveil, qui ſe délaie dans l'eau, & la rend laiteuſe. On n'a pas encore fait d'expériences ſatisfaiſantes pour déterminer la maniere d'agir des terres ſur la matiere graſſe colorante des ſels : l'argille blanche eſt employée dans les rafineries de ſucre ; on ſoupçonne que l'ardoiſe pulvériſée ſert à la purification du borax ; &, comme nous l'avons déjà dit ailleurs, M. de Machy s'eſt aſſuré par quelques eſſais, que cette terre ſchiſteuſe n'étoit pas inutile dans ces opérations.

La crême de tartre a été long-temps regardée comme un ſel acide, rendu concret au moyen d'une aſſez grande quantité de matiere huileuſe : cependant on voit dans la chymie de Juncker, que l'on y avoit déjà reconnu la

préfence de l'alkali fixe, puifqu'il dit expreffément qu'en traitant le tartre avec l'acide vitriolique, on obtient du tartre vitriolé. Henckel a penfé de même, que ce principe exiftoit tout formé dans les végétaux. MM. Groffe & Duhamel ont retiré du véritable nitre du mêlange de l'acide nitreux avec la crême de tartre; il réfulte des expériences de MM. Margraff & Rouelle, qu'elle produit avec les différens acides minéraux, les fels neutres qui leur font propres, au moyen de la bafe alkaline qu'elle leur fournit; enfin, M. Bayen y a démontré, ainfi que dans le fel d'ofeille, l'exiftence de ce principe, par un procédé fondé fur les doubles affinités : ayant verfé fur la diffolution de crême de tartre une diffolution nitreufe métallique, il y a eu deux décompofitions & deux compofitions nouvelles, l'acide minéral a formé du nitre avec l'alkali du tartre, & l'acide tartareux un fel métallique, avec la terre du métal (1).

(1) Récréations chymiques de M. Model, trad. franç. tom, 2, pag. 51.

L'acide du tartre se sépare de sa base par l'action du feu, sans intermede; on remplit à moitié de crême de tartre une cornue de verre ou de grès, on la place au fourneau de réverbere, & on y adapte un ballon percé d'un petit trou; il passe au premier degré de chaleur une eau limpide, aigrelette, pénétrante, ayant un peu d'odeur, & une saveur mêlée de quelque amertume: en augmentant le feu, on fait monter une huile ténue accompagnée de vapeurs blanches & d'une prodigieuse quantité d'air, que l'on peut recueillir par l'appareil pneumatique, ou en ajustant simplement une vessie au petit trou du ballon; il s'éleve, peu de temps après, une liqueur acide, ensuite une huile noire empyreumatique, enfin de l'alkali volatil, avec une portion d'huile épaisse. On trouve au fond de la cornue une masse saline qui s'échauffe avec l'eau, qui attire l'humidité de l'air, qui a, en un mot, toutes les propriétés de l'alkali fixe.

L'esprit acide que l'on retire de cette opération, rougit le sirop de violettes, mais il n'est pas pur; nous avons essayé

de le rectifier dans une cornue au feu de ſable, & deux fois il y a eu exploſion, qui a briſé & emporté les vaiſſeaux. Pour prévenir cet accident, nous avions eu la ſeconde fois la précaution de ne remplir la cornue qu'au tiers, de ſéparer la plus grande partie de l'huile, de ne pas lutter la jointure, & de conduire le feu très-doucement; malgré cela il fut impoſſible d'achever cette rectification : dès qu'une partie du phlegme eut paſſé dans le récipient, la liqueur, qui paroiſſoit tranquille dans la cornue, & ſans le plus léger frémiſſement, prenoit tout-à-coup un mouvement qui ſoulevoit les vaiſſeaux. Après ce bouillonnement ſubit & comme inſtantané qui ſe répéta pluſieurs fois, la liqueur redevenoit calme; mais lorſque nous nous y attendions le moins, il fit encore éclater la cornue. Le peu d'acide que nous trouvâmes dans le récipient, après cette ſeconde diſtillation, ne parut faire aucune efferveſcence avec la liqueur alkaline par défaillance, mais il en donna une très-vive avec l'alkali cryſtalliſé.

Le phénomene de l'exploſion ne

pouvant être attribué ici, ni à la raréfaction du liquide, ni au défaut de condensation des vapeurs, qui pouvoient passer librement dans l'athmosphere, on ne peut lui assigner d'autre cause que l'air même qui se dégage par la décomposition de l'acide du tartre, & qui ne pouvant s'écouler successivement à travers la couche d'huile qui surnage, y demeure comprimé, jusqu'à ce que l'effort de dilatation qu'il y éprouve, soit devenu capable de vaincre ces obstacles.

On peut donc déjà conclure de ce que nous venons de dire, qu'il existe dans la crême de tartre, de l'alkali tout formé, un principe huileux & une assez grande quantié d'air; mais il n'y a encore rien de certain sur la nature de son acide, & les Chymistes qui se sont occupés de cette recherche, ont établi diverses opinions.

Suivant M. Pott, une partie d'acide vitriolique, versée sur deux parties de crême de tartre en poudre, n'excite aucune effervescence; le mêlange s'échauffe lorsqu'on l'agite, il forme une espece de poix artificielle, dont on

retire par la distillation un acide sulfureux & un peu d'huile. M. Venel a prétendu que le premier acide qui passoit, étoit un véritable acide nitreux, que l'on pouvoit retirer immédiatement du tartre. M. Monnet pense au contraire que c'est un acide marin, déguisé par la matiere muqueuse & huileuse : les expériences sur lesquelles il a fondé cette opinion, méritent d'être connues (1).

1°. Ce Chymiste a fait bouillir de l'eau distillée sur le mêlange de deux parties de crême de tartre, avec une partie de limaille de fer; la dissolution, filtrée & évaporée, a laissé un sel métallique déliquescent, qu'il a décomposé par l'acide vitriolique, & dont il a obtenu, par ce moyen, une liqueur qui avoit l'odeur d'acide marin, qui a formé une espece de sel de Silvius avec l'alkali végétal, & avec la soude, un sel approchant du sel marin; la dissolution de ces sels a précipité le mer-

(1) Observ. de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. 3, pag. 276.

cure de l'acide nitreux, & ce précipité a donné, par la ſublimation, un ſel mercuriel bien cryſtalliſé.

2°. Ayant ſéparé l'acide de la crême de tartre d'une partie de ſon huile, par la diſtillation, il l'a combiné avec l'alkali fixe, & l'a traité enſuite, comme le tartre martial, avec l'acide vitriolique; le produit de cette opération lui a paru avoir encore des rapports plus marqués avec l'acide marin, il a formé avec la ſoude un ſel plus caractériſé; le précipité qu'il a occaſionné dans la diſſolution mercurielle, a donné un véritable ſublimé doux; cet acide enfin, mêlé à deux parties d'acide nitreux, a attaqué l'or comme l'eau régale.

Nous avons répété une partie de ces expériences, & leurs réſultats nous ont paru laiſſer encore beaucoup à deſirer pour la ſolution de ce problême. L'odeur qu'exhale l'acide provenant du ſel tartareux martial, eſt peu différente de l'acide ſulfureux volatil; on conçoit qu'il s'en eſt formé néceſſairement, par l'action de l'acide vitriolique, ſur la partie huileuſe du tar-

tre, & on ſait qu'il n'eſt ni aſſez fixe, ni aſſez adhérent à la baſe alkaline, pour dégager ſans mêlange les acides végétaux. Les ſels que cet acide nous a fournis avec les alkalis végétal & minéral, étoient ſi impurs, avoient une figure ſi irréguliere, une ſaveur empyreumatique ſi déſagréable, qu'il n'a pas été poſſible d'en déterminer l'eſpece : cet acide a bien occaſionné un précipité ſalin dans les diſſolutions d'argent & de mercure, mais rien ne nous a démontré l'identité du premier avec la lune cornée ; & le ſecond, après avoir pris, en effet, à la ſublimation l'apparence d'un vrai mercure doux cryſtalliſé, s'eſt laiſſé décompoſer par l'acide vitriolique. Enfin, nous avons obſervé que quoique la crême de tartre & le ſel ſédatif ne puiſſent ſéparément précipiter les diſſolutions nitreuſes de mercure & de plomb, le mêlange de ces deux acides a la propriété de précipiter ces métaux ; ce qui ſemble annoncer que l'acide du tartre peut, ſans décompoſition, ſans abſtraction d'aucun de ſes élémens, peut-être par le ſeul effet de la plus grande ſolu-

bilité qu'il acquiert par ce mêlange, décompoſer les ſels métalliques à raiſon d'une affinité particuliere, de même que l'acide marin, & néanmoins conſerver les caracteres qui le différencient de ce principe.

Il nous reſte à faire connoître une derniere opinion ſur la nature de la crême de tartre : on ſavoit depuis long-temps que cette ſubſtance contenoit une très-grande quantité d'air, Boërhaave aſſure que lorſqu'on l'expoſe à l'action du feu, elle donne une vapeur incoërcible, & engendre plus d'air élaſtique qu'aucun autre corps connu (1). M. Bertholet a cherché à en déterminer la quantité & la qualité ; il a fait voir que deux onces de crême de tartre produiſoient, pendant la diſtillation, environ douze gros d'air fixe, concentré plus de ſept cents fois au deſſous de ſon volume, & penſe que cet air, uni à une por-

(1) *Elementa Chemiæ*, tom. 2, proceſſ. 8. Voy. Statique des Végétaux de Hales, pag. 161.

tion d'huile, conſtitue l'acide tartareux. Il ſuffit en effet de verſer de l'acide vitriolique ſur les ſels tartareux à baſe alkaline, pour en dégager un fluide qui eſt abſorbé par l'eau, & lui communique toutes les propriétés de l'eau chargée d'air fixe; mais l'acide du tartre, privé, par la diſtillation, d'une partie des principes qui pouvoient les maſquer, ne blanchit pas l'eau de chaux, quoiqu'il ſoit en état de précipiter quelques diſſolutions métalliques; & ſi on ſe rappelle ce que nous avons dit (tom. I, pag. 334), que l'air fixe décompoſe les ſavons, que les huiles ne s'uniſſent aux alkalis que quand ils ſont privés d'air, que l'acide aérien forme, avec l'alkali, au fond des huiles, un ſel ſimple qui n'a point de rapport avec la crême de tartre, on s'en tiendra à ce qui eſt certain, c'eſt-à-dire, que l'air eſt une des parties conſtituantes du tartre, qu'il y eſt combiné avec l'huile & l'alkali, au moyen de quelque intermede, ou du moins de quelque modification que nous ne connoiſſons pas, & on ſe gardera d'aller plus loin ſans preuves,

La crême de tartre eſt, ſuivant M. Spielmann, encore un peu moins ſoluble dans l'eau que le tartre crud; mais la ſolubilité qu'elle acquiert par ſon mêlange avec le borax, eſt un phénomene intéreſſant que nous ne devons pas paſſer ſous ſilence. M. de Laſſone réfléchiſſant ſur cette obſervation que M. Lefevre avoit communiquée à l'Académie en 1738, & conſidérant que le ſel produit par cette combinaiſon n'étoit pas décompoſé par le vinaigre, imagina qu'il différoit du ſel de ſeignette à raiſon d'une affinité particuliere entre la crême de tartre & le ſel ſédatif. En conſéquence il fit diſſoudre une demi-once de crême de tartre dans quatre onces d'eau, à la chaleur de l'ébullition, & y ajouta deux gros de ſel ſédatif; la liqueur ne dépoſa point de cryſtaux par le refroidiſſement, & elle fournit, par l'évaporation, un *ſel gommeux*, ſemblable au borax tartariſé; on peut l'obtenir ſans évaporation, en verſant de l'eſprit de vin rectifié dans la diſſolution d'un mêlange de ſel ſédatif & de crême

de tartre ; il ne faut qu'une partie de fel fédatif pour rendre folubles jufqu'à quatre parties de crême de tartre, mais les proportions les plus avantageufes pour cette préparation, font d'une partie de fel fédatif & de deux parties de crême de tartre.

On tire une nouvelle preuve de l'affinité de ces deux fubftances, de ce que l'acide fédatif s'unit également avec le fel de feignette, & que cette combinaifon n'eft pas décompofée par le vinaigre.

Nous avons déjà fait mention de l'opinion de M. Cadet fur le *tartre fédatif*, qu'il regarde comme un fel à cinq parties, & où il fuppofe que la crême de tartre eft rendue foluble, en formant un véritable fel de feignette avec l'alkali minéral que lui fournit le fel fédatif (tom. II. p. 348). L'explication qu'en donne M. de Laffone nous paroît plus fimple ; il penfe que le fel fédatif fe combinant avec la partie huileufe du tartre, la rend mifcible à l'eau, & que fon acide, débarraffé de ce principe, eft difpofé à

s'unir plus intimément avec la base alkaline ; nous avouerons cependant que nous avons inutilement tenté de dissoudre l'huile provenant de la distillation de la crême de tartre, en la faisant bouillir très-long-temps dans une dissolution de sel sédatif.

Pour acquérir quelques lumieres sur la nature de ce composé, nous avons distillé au feu de réverbere trois onces deux gros de sel gommeux, résultant du mêlange de quatre onces de crême de tartre, & d'une once de sel sédatif; il s'est d'abord élevé un peu de phlegme avec beaucoup d'air, dont nous avons rempli deux vessies; ensuite il a passé de l'huile jaune, enfin de l'huile noire.

L'air n'a pu s'enflammer, il a précipité l'eau de chaux, & s'est fait reconnoître pour de l'air fixe ; cependant il n'étoit pas pur, il paroissoit empyreumatique ; nous en avons fait passer long-temps dans la dissolution de mercure, sans qu'il y ait causé aucun changement ; mais il y a eu précipité jaune, quand nous avons exprimé la derniere portion plus

aqueuse, qui étoit restée dans la vessie.

Le phlegme a blanchi l'eau de chaux, il a rougi, au bout de quelques heures, la dissolution d'argent, & y a occasionné un précipité de même couleur; il a troublé pour un instant la dissolution de mercure, mais le précipité a été presqu'aussi-tôt redissous, le mêlange placé sur le feu de sable a passé au rouge, il s'y est formé une pellicule présentant les couleurs de l'iris, comme la dissolution de sel sédatif mercuriel, & il n'y a point eu d'autre crystallisation.

L'huile n'a pas précipité l'eau de chaux, elle a précipité l'argent sous son brillant métallique; elle a occasionné un précipité rouge dans la dissolution de mercure, & la surface de la liqueur a de même réfléchi les couleurs de l'iris.

Le résidu de la distillation pesoit une once cinq gros; nous en avons retiré, par la lixiviation, de l'alkali végétal, qui a fait effervescence avec les acides; l'eau-forte, digérée sur la matiere restante, s'est chargée d'une

portion de terre que nous en avons ſéparée par l'alkali; enfin cette terre, combinée avec le vinaigre, a donné un ſel en aiguilles blanches, ſoyeuſes, ramifiées au fond de la capſule; & vers les bords, un ſel plus irrégulier, comme bourſoufflé, d'une couleur verdâtre, qui a bouillonné ſur le feu, à peu près comme le ſel acéteux à baſe de magnéſie, & n'y a laiſſé de même qu'un charbon rare & ſpongieux.

Nous avons recueilli de notre travail ſur le tartre ſédatif, quelques autres faits ſinguliers qui méritent encore d'être rapportés. La diſſolution de ce ſel ne ſe conſerve pas longtemps pure, il ſe forme peu à peu à la ſurface, une eſpece de mucilage, en partie tranſparent, en partie verdâtre, & qui a peu de ſaveur; il eſt certain cependant que l'intenſité de l'acide eſt très-augmentée dans cette combinaiſon; & c'eſt-là, ſuivant l'obſervation de M. de Laſſone, ce qui met la crême de tartre en état d'attaquer & de diſſoudre moitié de ſon poids de verre d'antimoine, & de former avec lui un ſel

gommeux, un tartre émétique d'une folubilité & d'une énergie fupérieures à toutes les autres préparations.

Cette plus grande acidité du tartre fédatif fe fait fentir très-diftinctement à l'organe du goût (1) ; elle fe manifefte de même par l'altération qu'elle caufe aux couleurs végétales du papier bleu & de la teinture de tournefol : cet acide mixte ne fait point d'effervefcence avec l'alkali, mais quand il en eft faturé, il ne rougit plus les teintures végétales ; la liqueur, filtrée après cette faturation, a fourni par l'évaporation quelques cryftaux irréguliers fur les bords de la capfule, & au fond un fel gommeux. Ce fel ayant été rediffous dans l'eau pure, la liqueur, filtrée & abandonnée à l'air libre pendant les chaleurs de l'été, a formé une croûte faline bien neutralifée, très-peu déliquefcente, & qui n'avoit nullement la

(1) La diffolution de crême de tartre & de fel fédatif, nous a paru réuffir fingulièrement à calmer l'agitation des malades dans les fievres intermittentes bilieufes du printemps dernier.

ſaveur des ſels tartareux à baſe alkaline.

Le produit de cette combinaiſon, que l'on doit regarder comme une eſpece de borax végétal tartariſé, n'a fait efferveſcence ni avec le vinaigre, ni avec l'acide marin, mais elle a été très-marquée, lorſque nous avons verſé deſſus l'acide nitreux & l'acide vitriolique ; le premier a fait prendre au mêlange une couleur verte très-foncée, il s'y eſt formé, quelque temps après, un ſédiment chargé de la même teinte ; le ſecond y a produit une nuance bleue, dont l'intenſité a augmenté avec le temps, & un dépôt qui en a auſſi conſervé la couleur.

Il eſt d'autant plus difficile de rendre raiſon de la production de ces couleurs, que le tartre ſédatif, ſaturé d'alkali minéral, ne nous a plus préſenté les mêmes phénomenes, & que le mêlange d'eſprit de nitre & de ſel ſédatif n'offre rien de ſemblable.

Après avoir rapporté tous les faits, toutes les tentatives qui peuvent fixer nos idées ſur les caracteres de ce diſſolvant, ou mettre ſur la voie de dé-

terminer la nature de son acide, nous allons nous occuper présentement de son action sur les différentes bases, & des composés qui en résultent.

La crême de tartre n'attaque pas la terre vitrifiable en masse, elle forme, avec la terre précipitée de l'alun, un sel gommeux, qui a été décrit par M. Margraff, & qui n'est dû, comme l'a prouvé M. de Lassone, qu'à la combinaison de la terre alumineuse avec l'alkali de la crême de tartre.

L'acide tartareux agit fortement sur la terre calcaire, il précipite l'eau de chaux. Si on fait dissoudre de la crême de tartre dans l'eau bouillante, & que l'on y jette de la craie en poudre, il se fait une effervescence très-vive, pendant laquelle il se dégage une grande quantité d'air, mais la liqueur filtrée ne donne par l'évaporation que du sel végétal, qui existoit tout formé dans la crême de tartre, & qui en a été séparé, au moyen de ce que l'excès d'acide qui lui étoit uni, s'est porté sur la craie; ainsi la terre calcaire demeure en entier sur le filtre, ce qu

a fait penſer à M. Rouelle, qu'elle formoit un ſel inſoluble par ſa combinaiſon avec l'acide huileux du tartre : en effet, on en retire par la diſtillation un peu de phlegme acide & d'huile noire empyreumatique, qui prouvent que l'acide tartareux étoit reſté avec la craie; on retrouve la craie au fond de la cornue, elle eſt ſeulement plus douce & plus onctueuſe au toucher.

La magnéſie préſente encore, avec ce diſſolvant, des phénomenes qui la différencient bien eſſentiellement de la terre calcaire; elle ne fait point d'effervescence lorſqu'on la jette dans la diſſolution bouillante de la crême de tartre, & cependant il y a une combinaiſon qui met cette terre dans l'état ſalin, la rend ſoluble, au point de paſſer par le filtre, ce que nous avons vérifié par le précipité terreux que l'alkali produit dans la liqueur filtrée; la diſſolution a donné par l'évaporation à l'air libre, de petits cryſtaux priſmatiques diſpoſés en rayons, qui n'ont aucune reſſemblance avec ceux du tartre : expoſés à l'action du feu dans un creuſet, ils bouillonnent & ſe conver-

tiſſent en un charbon léger; ils ne font point efferveſcence avec le vinaigre, & cependant lorſqu'ils ont été diſſous par ce fluide, la précipitation de la terre pat l'alkali paroît plus prompte & plus conſidérable.

L'acide tartareux s'unit à l'alkali fixe avec efferveſcence ; on fait diſſoudre l'alkali dans l'eau chaude, on y jette peu à peu la crême de tartre, juſqu'à ce que la ſaturation ſoit parfaite, ce qui exige environ trois fois autant de crême de tartre que d'alkali ; on fait digérer pendant une demi-heure, on filtre la liqueur lorſqu'elle eſt refroidie, on l'évapore juſqu'à pellicule, & on la porte dans un lieu frais; il s'y forme des cryſtaux qui ont le plus ſouvent la figure d'un quarré long, terminé par deux biſeaux, c'eſt le *ſel végétal*, à qui l'on donne auſſi quelquefois le nom de tartre ſoluble. M. Baumé a reconnu que la cryſtalliſation de ce ſel, ainſi que du ſel de ſeignette, dont nous parlerons dans un inſtant, étoit plus facile & plus belle lorſqu'il y avoit excès d'alkali, ce qui n'empêchoit pas qu'il ne fût parfaitement neutre &

auſſi

aussi pur lorsqu'il avoit été bien égoutté. Pour rendre raison de ce fait, il suffit de se rappeller ce que nous avons dit, que les élémens des crystaux demeurant plus long-temps équipondérables au fluide lorsqu'il est plus dense, ces crystaux doivent attirer & fixer par le contact un plus grand nombre de parties similaires ; mais une observation particuliere à la crystallisation du sel végétal, que nous ne devons pas omettre, c'est le rapport marqué de sa figure avec celle que donne l'alkali fixe neutralisé par l'acide aérien ; d'où il résulte une nouvelle probabilité de sa présence dans l'acide tartareux, & que s'il n'en constitue pas seul l'essence saline, il n'y est du moins que très-foiblement modifié.

Quatre onces d'eau dissolvent très-bien une once & demie de sel végétal ; ce sel est décomposé par tous les acides minéraux, & même par le vinaigre ; la même décomposition a lieu lorsqu'on mêle la dissolution de sel végétal à une dissolution terreuse ou métallique, par un de ces acides plus puissans, parce qu'ils quittent leur base pour

prendre l'alkali, & la crême de tartre ſe combine alors avec une portion de cette terre abandonnée, s'il y a entre elles affinité ſimple ou diſpoſée.

Le ſel végétal eſt un purgatif doux; on le fait diſſoudre quelquefois dans une décoction de tamarin, mais nous avons vu (tom. II, pag. 13) que cette plante contenoit auſſi un acide, &, comme il eſt analogue à la crême de tartre, ils ne peuvent être l'un & l'autre rendus ſolubles par la petite quantité d'alkali que le ſel végétal porte dans le mêlange; il s'y forme en effet un précipité qui n'eſt autre choſe qu'une cryſtalliſation de l'acide concret ſurabondant.

L'acide tartareux s'unit avec effervescence, & juſqu'au point de ſaturation avec l'alkali minéral; le produit de cette combinaiſon eſt connu ſous le nom de *ſel de ſeignette :* il ne ſuffiroit pas, pour l'obtenir, de mêler exactement ces deux ſubſtances, même réduites en poudre impalpable; c'eſt une conſéquence du principe que nous avons établi, qu'il n'y avoit point de diſſolution ſans fluidité; il reçoit ici

un nouveau degré d'évidence, en ce que ſi on eſſaie de diſſoudre dans l'eau un mêlange de crême de tartre & de cryſtaux de ſoude, on reconnoît bientôt, à l'effervefcence qui accompagne cette diſſolution, qu'il n'y a eu aucune combinaiſon tant que les deux corps ont été ſolides, qu'ils commencent ſeulement d'agir l'un ſur l'autre, & que cette action réciproque dégage le principe élaſtique qui étoit demeuré dans le mêlange, & qui ne peut pas faire partie du composé.

On emploie ordinairement la diſſolution de cryſtaux de ſoude, qui n'exige pas une auſſi grande quantité d'eau; on y projette, à pluſieurs repriſes, de la crême de tartre en poudre; on laiſſe à chaque fois ceſſer l'effervefcence, & on juge qu'il y a ſaturation, quand elle n'y occaſionne plus aucun mouvement. La liqueur filtrée à froid, & évaporée à une douce chaleur, donne, par le refroidiſſement, de très-beaux cryſtaux, repréſentant des tombeaux ou des portions de priſmes coupés dans la direction de leur axe, & dont le plus grand côté ſemble diviſé

en quatre triangles, par deux lignes diagonales bien marquées.

Le ſel de ſeignette a une ſaveur ſalée amere; il retient beaucoup d'eau dans ſa cryſtalliſation, il s'effleurit à l'air, il a au ſurplus toutes les propriétés du ſel végétal, ſe laiſſe décompoſer comme lui par les acides plus puiſſans, on l'emploie de même en médecine comme purgatif.

L'acide tartareux forme, avec l'alkali volatil, le *tartre ammoniacal;* on fait diſſoudre la crême de tartre dans l'eau bouillante, on y jette l'alkali volatil, il ſe fait à chaque fois une vive efferveſcence: pendant l'opération, il ſe diſſipe toujours une portion de l'alkali, on diminue cette perte en faiſant le mêlange dans un matras à col long & étroit: quand l'acide eſt ſaturé, on filtre la liqueur, on la fait évaporer à une chaleur douce, & on obtient, par le refroidiſſement, des cryſtaux aſſez réguliers. M. Buquet les repréſente comme des pyramides rhomboïdales, ſemblables à celles du ſel de Glauber, cependant plus liſſes. M. Macquer a vu les uns figurés en gros priſmes, à

quatre, cinq ou ſix côtés, les autres renflés dans leur milieu, ſe terminant à chaque bout par une longue pointe; & nous en avons eu d'un aſſez gros volume en parallélypipedes, à deux biſeaux alternes : ces variations dépendent, comme nous l'avons dit ailleurs, de quelque circonſtance méchanique, & le plus ſouvent de la forme même des vaiſſeaux.

Le tartre ammoniacal eſt parfaitement neutre, il a une ſaveur fraîche, un peu amere, approchant de celle du nitre ; il perd avec le temps un peu de ſon eau de cryſtalliſation, & devient farineux à ſa ſurface ; il eſt décompoſé par tous les acides minéraux, par le vinaigre, & même par les alkalis fixes : ſi on verſe de ſa diſſolution dans les diſſolutions métalliques, il y a précipitation, parce que l'acide, plus puiſſant, prend la baſe alkaline qu'il trouve dans le mêlange : cependant la préſence de l'acide tartareux paroît y occaſionner quelque différence ; par exemple, l'alkali volatil précipite ſur-le-champ en noir la diſſolution nitreuſe d'argent, au lieu que le précipité

produit par le tartre ammoniacal eſt blanc, & ne prend une couleur brune qu'au bout de pluſieurs jours.

Nous croyons que l'on pourroit ſubſtituer avec avantage le tartre ammoniacal à l'eſprit de *Mendererus*, ſur la fin des maladies putrides.

L'acide tartareux n'a aucune action ſur l'or ni ſur l'argent, il ne les attaque point en maſſe, il ne s'unit pas non plus à leurs terres par affinité diſpoſée.

La platine ſe comporte avec ce diſſolvant comme les métaux parfaits, mais il agit ſur ſa terre précipitée de l'eau régale; la diſſolution a fourni, par une évaporation ſpontanée à l'air libre, une cryſtalliſation brune, ramifiée ſur les parois de la capſule.

La crême de tartre paroît avoir quelqu'action ſur le mercure, puiſque ſi on le triture long-temps dans un mortier de marbre avec cet acide concret, ſimplement détrempé dans le ſirop capillaire, il s'éteint aſſez complétement, pour que l'on n'y apperçoive point de globules, même à

l'aide de la loupe, & qu'on ne puiſſe les faire reparoître, en abſorbant par des poudres l'humidité du mêlange, comme il arrive quand le mercure a été ſeulement diviſé par la trituration avec le ſucre.

M. Monnet a obtenu un autre *tartre mercuriel*, en faiſant diſſoudre dans l'eau bouillante un mêlange de ſix parties de crême de tartre en poudre, & d'une partie de mercure précipité de l'acide nitreux par l'alkali. La liqueur filtrée & évaporée lui a donné des cryſtaux; cependant il remarque que la baſe métallique n'adhere que foiblement dans ce ſel, & qu'il eſt décompoſé par l'eau pure, de même que le ſel acéteux.

On peut combiner auſſi le mercure avec l'acide du tartre, par la voie des échanges; ainſi lorſqu'on verſe dans la diſſolution nitreuſe de mercure, de la diſſolution de ſel végétal ou de ſel de ſeignette, l'acide minéral s'empare de l'alkali, & le tartre, devenu libre, attaque la terre du mercure, & ſe précipite avec elle. Nous avons traité ce précipité à la ſublimation, pour reconnoître s'il ſe ſeroit formé quelque

portion de mercure doux ; il eſt ſorti une quantité de vapeurs ſi conſidérable, qu'elles euſſent infailliblement briſé le vaiſſeau, ſi on eût voulu les retenir ; une portion du mercure s'eſt élevée & attachée à la voûte du matras en forme de poudre noire ; une autre portion s'eſt reſſuſcitée, & il eſt reſté au fond une chaux rouge, mais nous n'avons pas apperçu la moindre trace de ſublimation de ſel marin mercuriel.

La crême de tartre, diſſoute dans l'eau bouillante, ſe colore ſenſiblement en verd, lorſqu'on la fait digérer ſur la limaille de cuivre : en ſtratifiant des lames de ce métal avec cet acide concret en ſubſtance, & ſeulement détrempé dans quelque liqueur, on obtient une eſpece de verd de gris, mais il eſt d'une qualité bien inférieure à celui dont nous avons parlé dans le Chapitre précédent ; il a ſur-tout l'inconvénient d'attirer l'humidité de l'air.

L'acide tartareux attaque plus vivement la terre du cuivre, précipitée du vitriol bleu par l'alkali ; la diſſolution filtrée eſt d'un verd clair, elle

fournit par l'évaporation des cryſtaux de même couleur, figurés comme ceux de crême de tartre, & que M. Monnet nomme *tartre de Vénus*; il reſte une matiere ſaline, d'un verd plus foncé, qui repréſente une ramification de fougere, & qui eſt aſſez déliqueſcente pour conſerver une conſiſtance molle, ſans néanmoins ſe réſoudre en liqueur. M. Monnet penſe que ce dernier produit eſt dû à un commencement d'altération de la crême de tartre; mais ſi on fait attention, d'une part, que la crême de tartre contient de l'alkali, d'autre part, que le cuivre eſt attaqué par tous les alkalis, & même par les ſels neutres, il paroîtra plus naturel d'attribuer la différence des deux produits à la préſence d'une portion de tartre ſoluble, qui, uni à la terre métallique, conſtitue l'un en état d'hépar ou de ſel à trois parties, tandis que l'autre demeure en état de ſel ſimple. M. Monnet nous fournit lui-même une obſervation très-propre à confirmer cette opinion, c'eſt que l'alkali fixe n'a pas précipité le cuivre du dernier produit

de ſon opération, & qu'il a ſeulement fait paſſer le mêlange au bleu parfait: d'ailleurs il n'y a pas à héſiter entre une explication qui s'appuie ſur des principes généraux, & une hypotheſe particuliere qui n'eſt pas ſuffiſamment prouvée.

Le plomb eſt attaqué par l'acide tartareux, il s'y diſſout à l'aide d'une longue digeſtion; la liqueur filtrée a ſenſiblement la ſaveur douce des ſels de plomb, l'alkali en précipite le métal ſous la forme d'une chaux blanche, la diſſolution évaporée prend une conſiſtance viſqueuſe, & donne un ſel cryſtalliſé en lames quarrées, que l'on peut nommer *tartre de Saturne.*

L'acide du tartre diſſout auſſi, pendant l'ébullition, les chaux de plomb telles que le minium & la litharge; la diſſolution filtrée eſt précipitée par le ſel marin.

Ce diſſolvant n'a qu'une foible action ſur l'étain; cependant ſi on le fait bouillir ſur des feuilles de ce métal la liqueur filtrée prend une couleur opale, par l'addition de l'alkali volatil & donne aſſez promptement un peu de précipité terreux.

Nous avons déjà annoncé que le tartre agiſſoit ſur le fer : lorſqu'on fait bouillir dans l'eau pure un mêlange de crême de tartre & de limaille de fer, il y a un petit mouvement d'efferveſcence, le métal ſe réduit en une ſorte de bouillie très-volumineuſe, la diſſolution filtrée eſt d'un brun tirant au roux, elle paſſe au noir lorſqu'on y ajoute de l'infuſion de noix de galle ; elle n'eſt pas précipitée par l'alkali, parce qu'elle forme avec lui un ſel ſurcompoſé ; elle a une ſaveur acerbe, mais moins forte que les autres diſſolutions martiales ; elle ne donne point de cryſtaux, & lorſqu'on la fait évaporer à ſiccité, elle laiſſe un magma brun très-déliqueſcent ; c'eſt, comme le dit M. Macquer, le ſeul vrai *tartre martial ſoluble*, c'eſt-à-dire, la ſeule préparation où le tartre ſoit rendu ſoluble par ſa combinaiſon avec la terre du fer. On y mêle ordinairement un peu d'eſprit de vin, pour la garantir de la moiſiſſure à laquelle elle eſt ſujette, & c'eſt ce qui l'a fait nommer improprement teinture de Mars tartariſée.

Quand l'acide du tartre n'eſt pas ſaturé de la terre du fer, il conſerve la propriété de ſe cryſtalliſer, & en cet état on l'a appellé ſimplement *tartre martial*.

Les ſels tartareux à baſe alkaline, tels que le ſel végétal & le ſel de ſeignette, forment, avec le fer, de véritables hépars ou ſels à trois parties; c'eſt à ces compoſitions que les diſpenſaires ont appliqué la dénomination de tartre martial ſoluble, & qu'il convient d'appeller plutôt *tartre ſoluble martial*, pour ne les pas confondre avec le produit de la combinaiſon ſimple directe de l'acide & du métal.

Le tartre s'unit au fer par affinité diſpoſée, lorſqu'on traite enſemble le vitriol de Mars & le ſel de ſeignette; & M. Monnet penſe que l'acide du tartre ſe ſature plus parfaitement de la terre du fer, parce qu'au moment où l'acide vitriolique l'abandonne, il eſt très-diviſé & très-diſpoſé à être rediſſous.

Les boules de Mars ſont une eſpece de tartre calybé; on fait digérer dans

un vaisseau de verre un mêlange bien porphyrisé de deux parties de tartre blanc & d'une partie de limaille d'acier, avec suffisante quantité d'eau-de-vie : quand il est réduit à siccité par l'évaporation, on le pulvérise & on ajoute de nouvelle eau-de-vie, qu'on laisse de même évaporer ; on répete cette manipulation jusqu'à ce que la masse paroisse grasse & résineuse, & alors on en fait des boules : cette préparation est tonique & apéritive, néanmoins on n'en fait usage qu'à l'extérieur.

L'acide végétal tartareux n'a pas moins d'action sur les demi-métaux, & les produits de ces nouvelles combinaisons ont leurs propriétés particulieres.

Ce dissolvant attaque l'antimoine en régule, en chaux & en verre ; il forme avec lui le sel connu sous le nom de tartre stibié ou *tartre émétique*.

Mynsicht enseigna le premier le moyen de rendre le régule d'antimoine soluble par le tartre, il mêloit parties égales de crême de tartre & de safran

des métaux. Zwelfer ſubſtitua le verre d'antimoine au ſafran des métaux; les uns ont préparé depuis l'émétique avec le foie d'antimoine, les autres ont préféré le verre, le *codex* de Paris preſcrit de les employer tous les deux. Ces divers procédés établiſſant des différences dans les propriétés, la doſe de tel émétique eſt à trois grains, la doſe de tel autre eſt à huit ou neuf; de là cette eſtimation preſque arbitraire qui trompe ſi ſouvent le Médecin par l'impuiſſance ou par la trop grande activité du remede. Nous en avons développé les dangers dans un Mémoire préſenté à cette Académie, & à la Société Royale de Médecine; & nous eſpérons que l'on reconnoîtra enfin qu'il importe beaucoup plus au ſalut des Citoyens de faire préparer un ſeul & même émétique pour tout le Royaume, que de procéder avec tant de ſolemnité à l'obſervation de la vieille recette de la thériaque.

Cette inégalité de force des différens tartres émétiques, paroît tenir à deux cauſes principales; la premiere eſt la plus ou moins grande ſolubilité

de la terre antimoniale; il eſt ſûr, par exemple, que le tartre ſe combine plus aiſément avec le foie d'antimoine qu'avec le régule, plus aiſément encore avec le verre qu'avec le foie.

La ſeconde cauſe eſt le degré d'éméticité que conſerve la terre métallique, lorſqu'on la fait entrer en combinaiſon avec le tartre, & qui paroît à ſon tour dépendre de la quantité de phlogiſtique qui reſte unie à la terre; on a obſervé qu'elle n'étoit plus ni émétique, ni purgative, lorſque la calcination étoit pouſſée trop loin, comme dans l'opération de la chaux blanche & de l'antimoine diaphorétique.

Nous ſommes très-portés à croire que toutes ces conditions ne ſont véritablement que des moyens d'arriver plus ſûrement au point de ſaturation; en effet, on convient généralement que notre ſel eſt d'autant plus émétique, qu'il tient une plus grande quantité de terre métallique dans un état de combinaiſon, aſſez exacte pour la rendre complétement ſoluble; on ne doute pas que ce point ne ſoit invariable; en ſuppoſant la combinaiſon & la ſatura-

tion égales, il répugne d'admettre qu'elles puissent constituer deux sels différens, par la présence accidentelle du principe métallisant; il est probable enfin qu'il ne reste dans ce composé d'autre phlogistique que celui qu'y porte la nature essentiellement huileuse de l'acide, & qu'il rendroit la vertu émétique à l'antimoine diaphorétique lui-même, si on pouvoit les combiner & les saturer réciproquement jusqu'à composition soluble; mais après avoir exposé ces vues théoriques, nous suivrons fidélement les observations des plus habiles Médecins chymistes, pour indiquer les préparations les plus avantageuses de ce remede.

On jette en une seule fois dans l'eau bouillante un mêlange de parties égales de verre d'antimoine & de crême de tartre, que l'on a d'abord réduits séparément en poudre fine; l'effervescence que l'on distingue très-bien de l'ébullition étant passée, on goutte la liqueur, & on continue à la faire bouillir, jusqu'à ce qu'elle n'ait plus de saveur acide, & qu'elle ait acquis un

goût ſtyptique, approchant de celui du cuivre ; une demi-heure ſuffit pour cette premiere opération : on laiſſe refroidir, on filtre, on évapore au bain de ſable, les parois des vaiſſeaux ſe couvrent de cryſtaux tétraëdres ; alors on décante la liqueur, & on fait ſécher les cryſtaux à une douce chaleur. On filtre de nouveau la liqueur décantée, après l'avoir étendue par un peu d'eau, & on la remet à évaporer, juſqu'à ce qu'elle ait donné tous ſes cryſtaux. Ceux qui ſe forment les premiers, & auſſi ſur la fin de l'opération, ont communément un œil jaune qui vient de quelque portion de terre métallique non combinée, on les purifie par une ſeconde cryſtalliſation : il reſte enfin un peu d'eau-mere, que les Fabricans peu délicats réduiſent à ſiccité, par l'addition d'une quantité arbitraire de crême de tartre, & qu'ils font vendre dans les campagnes (1).

L'émétique ainſi préparé ne contient

---

(1) Art du Diſtillateur d'eaux-fortes, par M. de Machy, pag. 144.

encore, ſuivant M. de Laſſone (1), qu'environ un quart de ſon poids de terre d'antimoine; il ne ſe diſſout que difficilement, il ſe décompoſe aiſément: toutes ces circonſtances annoncent que l'acide eſt peu adhérent à ſa baſe; on ne doit donc pas héſiter de préférer la préparation par la poudre d'algaroth. M. Macquer a découvert que l'antimoine, ainſi calciné par l'acide marin, conſervoit ſa qualité émétique, & étoit plus diſpoſée à s'unir au tartre; il eſt évident que ſes propriétés ſont bien moins variables que celles du verre, & en ſuivant le procédé de M. de Laſſone, on peut ſe flatter d'obtenir le tartre ſtibié le plus énergique, & d'une éméticité conſtante: il preſcrit de verſer peu à peu, juſqu'à ſaturation, l'alkali végétal en liqueur ſur le *deliquium* du beurre d'antimoine, de laver le précipité, & de le faire bouillir avec parties égales de crême de tartre. Trois onces de ce

---

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. ann. 1768, pag. 520.

mêlange nous ont fourni une once ſept gros de beaux cryſtaux en pyramides triangulaires, pour la premiere cryſtalliſation, & cinq gros pour la ſeconde; ces derniers étoient plus petits, & néanmoins bien formés; ce ſel a très-bien opéré à la doſe de trois grains, ſans fatiguer l'eſtomac ni les inteſtins.

Le tartre émétique eſt tranſparent, tant que ſes cryſtaux ſont un peu humides, mais il s'effleurit à l'air, & perd une partie de ſon eau de cryſtalliſation, c'eſt pourquoi il convient de le faire deſſécher avant que de le doſer, ſi on veut que les effets en ſoient toujours uniformes; il eſt décompoſé par les acides qui ont plus d'affinité avec ſa baſe, & par les baſes qui ont plus d'affinité avec ſon acide; on ne doit ſe ſervir en conſéquence, pour ſa préparation, que de vaiſſeaux de verre, de grais ou d'argent; le foie de ſoufre le fait reconnoître dans toutes les liqueurs où il ſe trouve, en y occaſionnant un précipité en forme de poudre rouge (1). Si on expoſe le

(1) Gazette de Santé, ann. 1776, n°. 131.

tartre émétique au feu, dans un creuſet couvert, le tartre ſe brûle, l'antimoine ſe réduit, la partie ſaline, devenue déliqueſcente, ſe ſépare aiſément, & par ce moyen on peut déterminer ce qu'une quantité donnée de ce ſel contient de terre métallique.

Les recherches de M. de Laſſone, ſur la combinaiſon du tartre & de l'antimoine, nous fourniſſent encore pluſieurs obſervations intéreſſantes pour la Chymie & pour la Médecine. Il a formé un ſel gommeux, très-ſoluble, en faiſant bouillir trois parties de crême de tartre, & quatre parties de diaphorétique minéral; mais il paroît que l'alkali eſt un intermede néceſſaire à cette union, 1°. parce que la chaux antimoniale, reſtée ſur le filtre, & qui n'eſt plus attaquable par l'acide tartareux, redevient ſuſceptible de cette combinaiſon, au moyen d'une nouvelle déflagration avec le nitre; 2°. parce que les fleurs argentines, qui donnent le tartre émétique comme le verre, produiſent également un ſel gommeux avec le tartre, quand elles ont été auparavant

traitées à la fusion, avec moitié de leur poids de cryſtaux de ſoude; d'où il réſulte que ces composés peuvent être placés dans la claſſe des hépars, ſous le nom de *tartres ſolubles antimoniés*; ils ont peu de ſaveur, leurs principes ſont aſſez intimément combinés, puiſque l'alkali verſé ſur leur diſſolution ne donne un précipité qu'après vingt-quatre heures, & leur action a paru ſe borner à purger doucement. Tout cela annonce que la conſiſtance gommeuſe n'eſt pas due ſimplement à une cryſtalliſation confuſe, comme il arrive lorſqu'on fait évaporer enſemble la diſſolution de quelque ſel neutre, & l'eau chargée de ſel ſédatif, parce que ce dernier s'oppoſe par ſa denſité au rapprochement des élémens cryſtallins.

M. de Laſſone a obtenu une eſpece de diaphorétique minéral ſoluble, en combinant la crême de tartre avec l'antimoine précipité de l'eau régale par l'alkali; il a reconnu que le ſel ſédatif qui augmente la diſſolubilité du verre d'antimoine par le tartre, ne favoriſe pas également ſon action ſur

le régule, les fleurs, le ſafran des métaux, le diaphorétique minéral lavé, ni même ſur l'antimoine crud; que cependant les ſels gommeux que produiſent ces mêlanges, ont des caracteres différens de ceux où il n'entre point de ſel ſédatif.

Il réſulte enfin des expériences de ce ſavant Médecin, que le borax augmente ſenſiblement l'action de l'acide tartareux ſur le régule & ſur l'antimoine crud; cette derniere ſubſtance pouſſée d'abord au feu de vitrification avec le borax calciné, a formé par ſa combinaiſon avec le tartre, un ſel gommeux qui participoit de la couleur rouge du kermès minéral; il en a été de même du ſafran des métaux qui retient auſſi une portion de ſoufre.

La crême de tartre miſe en digeſtion avec le biſmuth pulvériſé, n'en diſſout qu'une très petite partie, même à la chaleur de l'ébullition; cette diſſolution n'eſt pas précipitée par l'eau pure; elle blanchit foiblement au bout de quelques heures, par l'addition de la liqueur alkaline; ſi on y verſe d'abord de l'acide vitriolique, & enſuite

de l'alkali, le mêlange ſe trouble beaucoup plus promptement; elle fournit, par l'évaporation, un *tartre de biſmuth*, légérement coloré en jaune, auſſi peu ſoluble que la crême de tartre, qui, alkaliſé par le feu dans un creuſet, ſe réſout en liqueur, & laiſſe ſur le filtre un peu de pouſſiere noire, dans laquelle on apperçoit quelques points métalliques.

L'acide tartareux a une action plus marquée ſur le zinc. M. de Laſſone a obſervé qu'il ſe dégageoit de l'air inflammable pendant l'opération; la diſſolution nous a fourni, par l'évaporation, un beau ſel cryſtalliſé en lames ſtriées, groupées confuſément; le *tartre de zinc* a une ſaveur âpre, il eſt très-ſoluble, même un peu déliqueſcent; expoſé à l'action du feu, il ne s'enflamme pas, il perd d'abord ſon eau de cryſtalliſation, & devient d'un blanc opaque, il bouillonne enſuite, ſe bourſouffle conſidérablement, & laiſſe un charbon volumineux.

Nous avons formé de même une eſpece de *tartre arſenical*, en faiſant digérer dans l'eau diſtillée de la crême

de tartre avec moitié de ſon poids d'arſenic ; la liqueur ayant été filtrée, la cryſtalliſation a produit deux ſels, l'un au fond de la capſule qui étoit du tartre preſque pur, l'autre à la ſurface, figuré en petits priſmes, fort approchant du ſel neutre arſenical, qui a donné une odeur d'ail très-ſenſible ſur les charbons, qui n'a point altéré la teinture de violettes, mais qui s'eſt décompoſé en vaiſſeaux clos, & n'y a laiſſé qu'un charbon déliquescent ; ce ſel eſt encore moins ſoluble, même dans l'eau chaude, que la crême de tartre & l'arſenic pris ſéparément.

L'eau chargée de crême de tartre, & digérée long-temps ſur le cobolt, a pris une légere teinture verdâtre, & la liqueur filtrée a donné par l'évaporation un ſel de même couleur, ce qui ne permet pas de douter qu'une portion de la terre du demi-métal n'ait été rendue ſoluble par la ſubſtance ſaline ; nous avons répété l'opération avec le ſafre, & la diſſolution a été rougeâtre ; c'eſt, comme nous l'avons vu, la couleur propre des diſſolutions de

de cobolt, elle ne varie qu'autant qu'il eſt allié avec d'autres ſubſtances métalliques. Il faut remarquer que l'alkali verſé dans ces liqueurs, ne fait qu'en affoiblir la nuance, & ne les précipite que très-lentement.

L'acide tartareux (dit M. Arvidſſon) attaque à peine le nickel, du moins n'offre-t-il pas de diſſolution verte.

La crême de tartre, ni même l'eſprit de tartre obtenu par la diſtillation, n'ont aucune action ſur les huiles : ſi on verſe dans l'huile d'olive une diſſolution bouillante de crême de tartre, & qu'on agite le mêlange, il ſemble prendre une conſiſtance ſavonneuſe, parce que le mouvement précipite en forme de poudre blanche, les cryſtaux de tartre qui tendent à ſe former par le refroidiſſement; mais on reconnoît bientôt qu'il n'y a aucune partie d'huile rendue miſcible à l'eau.

Nous rendrons compte dans le Chapitre de l'éther, de nos eſſais pour la combinaiſon de l'acide tartareux avec l'eſprit de vin.

La crême de tartre eſt employée en

médecine comme purgative & rafraîchiſſante.

On fait un grand uſage du tartre dans la teinture. M. Deſmarets remarque très-bien qu'étant employé comme acide pour aviver les couleurs, elles ſeront d'autant plus belles, qu'il ſera moins neutraliſé (1); il rapporte une expérience qui a confirmé ce principe par la comparaiſon des nuances que la même cochenille a produites avec de la crême de tartre très-pure d'Allemagne, & celle que l'on prépare à Montpellier par l'intermede de la terre de merveil, qu'il regarde comme abſorbante : nous ne ſommes point à portée d'examiner la nature de cette terre, que d'autres aſſurent être argilleuſe, mais nous préſenterons ici deux réflexions que l'on ne doit pas perdre de vue dans cette diſcuſſion; la premiere eſt que l'acide du tartre ne forme, comme nous l'avons dit, qu'un ſel inſoluble avec la terre

(1) Obſerv. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, Juillet 1771, page 211.

calcaire; la ſeconde, que la crême de tartre de Montpellier ne peut être, ſous ce point de vue, d'une qualité inférieure à celle de Veniſe, où on la purifie avec le blanc d'œuf & les cendres, celles-ci y laiſſant néceſſairement leur alkali, & peut-être encore une portion de terre de magnéſie.





CHAPITRE XII.

Des Dissolutions par l'Acide phosphorique.

LA substance qui fait fonction d'acide dans le phosphore de Kunckel & dans le sel fusible, n'a été long-temps connue que par ces deux produits de l'urine; le travail long, difficile, dégoûtant, qu'exigeoient ces préparations, & le haut prix qu'il y mettoit nécessairement, n'avoient pas permis de multiplier les expériences, pour déterminer la nature & les affinités de ce dissolvant; aujourd'hui tous ces obstacles sont levés : M. Scheele vient de le découvrir dans les os des animaux, & le zele de ce savant Suédois pour les progrès de la Chymie, nous a mis en possession de sa méthode pour l'en extraire facilement; mais avant que de nous occuper de ce procédé nouveau, nous ne pouvons nous dispenser de faire connoître l'ancien,

moins encore parce qu'il fait partie de l'hiſtoire de la ſcience, que par rapport aux vues & aux obſervations qu'il préſente ſur l'analyſe de l'urine, la compoſition du ſoufre phoſphorique, & autres objets également importans.

Lorſqu'on eut trouvé (en 1677) ce ſoufre ſingulier qui brille dans l'obſcurité, qui s'enflamme de lui-même à l'air, & qui fut très-bien nommé *phoſphore*, on ne tarda pas à s'appercevoir qu'il laiſſoit un acide après ſa combuſtion, & c'étoit un moyen bien ſimple de l'obtenir ſéparément, mais il falloit d'abord retirer le phoſphore de l'urine : voici les détails de cette opération laborieuſe, telle qu'elle a été décrite par M. Margraff, à qui l'on a l'obligation d'en avoir aſſuré la réuſſite, & telle que nous l'avons encore pratiquée dans notre premier Cours.

On commence par réduire l'urine en extrait, qui ait la conſiſtance du miel. M. Baumé a obſervé qu'il étoit indifférent qu'elle fût putréfiée ou récente, il en faut près de trois muids

pour une once de phosphore ; on jette quelques onces de suif dans la chaudiere, pour arrêter le gonflement que la chaleur occasionne pendant l'évaporation.

On prépare ensuite du plomb corné en distillant un mêlange de quatre livres de minium avec deux livres de sel ammoniac réduit en poudre ; il passe dans le récipient un alkali volatil très-caustique & très-pénétrant ; l'acide marin se porte sur le plomb, & reste avec lui dans la cornue.

On mêlange peu à peu, dans une chaudiere sur le feu, ce plomb corné avec neuf à dix livres d'extrait d'urine ; il n'a jamais été bien démontré que ce sel métallique fût réellement avantageux : mais quand on ne connoît pas la théorie d'une opération, c'est alors une nécessité de suivre scrupuleusement la recette indiquée, comme la plus sûre.

On ajoute à ce mêlange une demi-livre de poussiere de charbon, & on remue jusqu'à ce que le tout soit réduit en une poudre noire ; les vaisseaux doivent être placés sous une grande

hotte de cheminée, & fort élevés, pour éviter, autant qu'il eſt poſſible, de reſpirer l'odeur abominable qu'exhale cette préparation.

On met cette poudre ainſi deſſéchée, dans une cornue, pour en tirer, par une chaleur graduée & médiocre, tous les produits volatils de l'urine, c'eſt-à-dire l'alkali volatil, l'huile fétide, & une matiere ammoniacale qui s'attache au col de la cornue; il reſte une maſſe noire très-friable, qui contient le phoſphore; on peut en faire l'eſſai en en jetant un peu ſur les charbons ardens, elle répand une odeur d'ail, & donne une flamme bleue, avec ondulations.

Il faut une chaleur beaucoup plus forte pour la diſtillation de ce réſidu, on en remplit en conſéquence juſqu'aux trois quarts, une cornue de grais, capable de réſiſter au plus grand feu, on ſe ſert d'un fourneau de réverbere à chape, pour pouvoir jeter les charbons par le haut, on lutte exactement à la cornue un ballon à moitié rempli d'eau & percé d'un petit trou, & on éleve entre ce récipient & le

fourneau un mur de briques, pour empêcher que la chaleur ne ſe communique.

Tout étant ainſi diſpoſé, on échauffe la cornue par degrés, on la pouſſe au rouge, le phoſphore commence à paſſer en vapeurs lumineuſes, elles rempliſſent le ballon & s'élancent par le trou que l'on y a pratiqué, & que l'on eſt obligé de déboucher d'inſtant en inſtant; il coule enſuite en gouttes qui tombent & ſe figent dans l'eau; on entretient le feu juſqu'à ce qu'il ne diſtille plus rien: l'opération dure environ ſept à huit heures.

Le phoſphore eſt noirci dans cette premiere diſtillation, par les matieres charbonneuſes qu'il a enlevées avec lui, on le rectifie dans une petite cornue de verre, à laquelle on ajuſte encore un récipient à moitié plein d'eau; une chaleur douce ſuffit, parce que le phoſphore une fois formé, eſt très-volatil; on le réduit en petits bâtons, en le ramolliſſant dans l'eau tiede, & l'introduiſant dans des tubes de verre aſſez coniques, pour les dépouiller facilement lorſqu'il s'eſt figé

par le refroidiſſement : cette maniere de le mouler peut ſervir auſſi à le purifier, quand il ſe trouve peu chargé d'hétérogénéités, parce qu'elles s'élevent & ſe raſſemblent à l'extrêmité ſupérieure du cylindre pendant la liquéfaction ; on favoriſe encore cette ſéparation, en agitant la matiere avec un fil de fer; le phoſphore doit toujours être plongé dans l'eau pendant toutes ces opérations, & on en remplit également les bouteilles dans leſquelles on veut le conſerver.

Pour obtenir maintenant l'acide qui fait partie conſtituante de ce ſoufre, il ſuffit, comme nous l'avons annoncé, de le décompoſer par la combuſtion : ſi on met du phoſphore dans un vaiſſeau où il éprouve, ſoit naturellement, ſoit artificiellement, une chaleur ſeche d'environ vingt-quatre degrés, il s'enflamme de lui-même avec une forte d'exploſion, le fond du vaſe ſe trouve couvert d'une poudre blanche, qui peſe conſtamment plus que le phoſphore, qui attire très-promptement l'humidité de l'air, & ſe réſout enfin en

liqueur; c'eſt l'*acide phoſphorique par déflagration.*

Le phoſphore expoſé à l'air, à la température ordinaire, même de nos hivers, ſe réſout auſſi en liqueur au bout d'un certain temps; on place pour cela les petits cylindres de phoſphore ſur les parois d'un entonnoir de verre, ou ſur un plan aſſez incliné, pour que la liqueur s'écoule à meſure: une once de phoſphore produit environ trois onces d'acide, on l'a nommé *acide phoſphorique par déliqueſcence;* il eſt néanmoins bien certain que ce n'eſt qu'une combuſtion plus lente, on peut en juger par l'odeur qu'il ne ceſſe d'exhaler, & par la lumiere qu'il répand dans l'obſcurité pendant toute la durée de la décompoſition; mais nous ſavons que le temps eſt un grand inſtrument de la nature, nous ne devons donc pas être étonnés que l'opération d'un inſtant ne ſoit pas auſſi parfaite qu'une opération qui dure quelquefois deux mois, c'eſt auſſi la ſeule différence que l'on obſerve dans les produits. M. Margraff a reconnu que le premier étoit plus cauſtique, il tient de la nature

de la vapeur que produit l'inflammation du phoſphore, parce qu'il retient comme elle une portion du phlogiſtique; ici le phlogiſtique entraîne avec lui l'acide; là il demeure avec le corps fixe, faute d'un contact aſſez libre avec l'air pour s'enflammer; la cauſe n'eſt pas la même, mais l'effet eſt identique; la déflagration laiſſe un réſidu d'un jaune tirant au rouge, d'autant plus abondant, que l'on a mis à la fois une plus grande quantité de phoſphore, & que l'orifice du vaiſſeau eſt plus étroit; c'eſt du phoſphore non décompoſé, il fournit des vapeurs blanches cauſtiques, juſqu'à ce que l'air ait achevé de ſéparer le feu de l'acide, alors celui-ci ſe montre ſous forme aqueuſe, & ne differe plus en rien de l'acide phoſphorique déliqueſcent.

L'expérience rendra ces vérités encore plus ſenſibles. Si on brûle du phoſphore ſous une cloche de verre, le vuide qui s'y forme la fait adhérer au ſupport; ſi on jette ſucceſſivement pluſieurs morceaux de phoſphore dans une cucurbite haute, ſerrée par le

deſſus, & chauffée au degré qui produit la déflagration, les premiers s'enflammeront ſubitement; mais les derniers y reſteront long-temps ſans ſe décompoſer, parce que la forme du vaſe s'oppoſe au renouvellement ſucceſſif de l'air, & que la combuſtion n'y a laiſſé qu'un air diminué; en y portant de l'air nouveau par le moyen d'un ſoufflet, on ranimera ſur-le-champ la flamme à volonté.

Il eſt donc bien démontré, comme nous l'avons déjà annoncé (tom. I, pages 310 & 330) que le phoſphore ne brûle pas ſans air; en rapprochant ce fait de celui de l'augmentation de poids, on ne peut guere douter que ce fluide ne s'y fixe & ne devienne partie conſtituante de l'acide.

L'acide phoſphorique pur eſt inodore, d'une ſaveur aigre ſans être corroſive; il rougit les couleurs bleues végétales; ſa peſanteur ſpécifique varie ſuivant les différens états de concentration, & même par la déliqueſcence ſpontanée; la plus forte que nous ayons obſervée, eſt de 816 grains dans une bouteille d'une once d'eau, une

autre fois elle n'a été que de 752. On a proposé d'estimer sa densité propre & indépendante de l'eau dont il s'est chargé par déliquescence, en supposant qu'il n'occupe dans le vase hydrostatique que le volume d'une quantité d'eau dont le poids seroit égal à celui du phosphore avant sa décomposition; mais, 1°. cette hypothese ne fait point état de l'air nécessaire à la combustion vive ou lente du phosphore, & qui est absorbé pendant cette opération; 2°. cette maniere de conclure réduiroit à rien le volume des corps qui se pénetrent réciproquement dans l'acte de leur union, il y en a des exemples frappans même dans la dissolution aqueuse des sels (voy. tom. 1, pag. 358); 3°. ce calcul donne en effet une densité beaucoup trop forte; nous nous en sommes convaincus en faisant concentrer par l'évaporation au feu de sable, une quantité d'acide phosphorique déliquescent, égale pour le volume à une once d'eau distillée; l'acide ayant été réduit en consistance de graisse, la perte de poids absolu s'est trouvée de 476 grains, ce qui

donnoit un rapport de denſité de l'acide avec l'eau comme de 34 : 10, c'eſt-à-dire plus que triple, & l'expérience a prouvé qu'il n'étoit réellement que 21 : 10.

L'acide phoſphorique eſt très-fixe : ſi on l'expoſe au feu dans un matras à long col, il perd d'abord, comme nous venons de le dire, la plus grande partie de l'eau qui lui étoit unie, elle ne s'éleve cependant pas ſans entraîner un peu d'acide, on en juge par l'odeur d'ail qui ſe répand dès le commencement de l'évaporation ; à meſure qu'elle avance, la liqueur ſe trouble, prend un coup-d'œil laiteux, une conſiſtance pâteuſe, on obſerve par intervalle, de petites décripitations lumineuſes au fond du vaiſſeau, elles ſubſiſtent même quelque temps après que l'on l'a retiré du feu. En mettant alors la matiere dans un creuſet ſur les charbons ardens, elle bouillonne conſidérablement, la vapeur qui en ſort verdit la flamme, elle finit par ſe convertir en un verre blanc demi-tranſparent, qui adhere fortement au creuſet, & qui eſt très-peu ſoluble dans l'eau.

On a publié, il y a quelques années, une table de rapports, où l'on a donné à l'acide phoſphorique le premier rang dans l'ordre de puiſſance de tous les acides, à raiſon de ſa plus grande peſanteur ſpécifique ; mais ce n'eſt pas là cette peſanteur des molécules élémentaires, modifiée par leur figure, que nous reconnoiſſons comme cauſe immédiate des affinités ; ſi la puiſſance diſſolvante d'un fluide dépendoit de ſa denſité, le mercure devroit donc décompoſer tous les ſels ; enfin nous verrons que l'acide vitriolique a réellement plus d'affinité avec les alkalis, les terres abſorbantes & même le phlogiſtique, que l'acide phoſphorique ; ſi ce dernier décompoſe le nitre & le tartre vitriolé, ce n'eſt jamais que par la voie ſeche, c'eſt-à-dire quand la volatiliſation a commencé la déſunion des principes, la Chymie en fournit nombre d'exemples, nous en avons indiqué un bien ſenſible en parlant de l'action de l'acide ſédatif ſur les alkalis (tom. 2, pag. 358.)

Les Chymiſtes ont cru long-temps d'après Sthaal, que l'acide phoſpho-

rique étoit celui du ſel marin modifié par ſa combinaiſon avec le phlogiſtique ; ils ſe fondoient principalement ſur ce que l'urine, dont on retire le phoſphore, contient abondamment l'une & l'autre de ces ſubſtances, & que lorſqu'on jette du ſel marin ſur les charbons ardens, on voit onduler à leur ſurface une flamme vive bleuâtre, peu différente de celle du phoſphore.

Les expériences du célebre Margraff ont détruit cette hypotheſe : il a eſſayé par toute ſorte de moyens, la combinaiſon de l'acide marin & du phlogiſtique, il a employé ſucceſſivement les ſels marins à baſe alkaline, à baſe terreuſe, les métaux cornés, il leur a préſenté le phlogiſtique ſous la forme d'huile, de charbon, dans des mixtes végétaux ou animaux, il leur a aſſocié la terre vitreſcible, qu'il jugeoit devoir par ſon union conſtituer la modification propre à l'acide phoſphorique ; toutes ces tentatives ont été infructueuſes. Il a reconnu au contraire que l'acide du ſel fuſible étoit le véritable acide du phoſphore, qu'on le produiſoit abondamment en traitant

avec des matieres charbonneuſes ce ſel ſéparé de l'extrait d'urine par cryſtalliſation, & que l'urine épuiſée de cette eſpece de ſel eſſentiel, ne donnoit preſque plus de phoſphore; d'où il faut conclure que l'acide du phoſphore a des caracteres qui le diſtinguent de tous les autres, avant que de paſſer à l'état de ſoufre par ſon union avec le feu fixe.

Cette conſéquence n'empêche pas cependant que l'on ne puiſſe regarder cet acide comme étant formé, ainſi que tous les autres, d'un principe ſalin univerſel; cette opinion a été combattue par un Auteur moderne, ſur le fondement que l'on n'avoit encore décompoſé aucune de ces ſubſtances: mais il nous paroît exiger de ſes Diſciples une foi bien plus étendue, lorſqu'il éleve l'acide phoſphorique à la dignité d'élément, & qu'il place dans ſa filiation la lumiere, l'air, le diamant, la craie, le vitriol, la ſoude & une infinité d'autres corps, ſans avoir retiré d'aucun de ces mixtes l'acide phoſphorique proprement dit. Pour nous, ſuivant nos principes, nous lui con-

ſerverons ſeulement la qualité d'élément chymique, tant que nous n'aurons pas de connoiſſances plus certaines ſur ſa compoſition, & nous nous appliquerons à déterminer par les faits ſes propriétés & ſes affinités.

La découverte de M. Scheele va nous mettre à portée de multiplier les expériences ſur cette matiere ; ce qui en a été publié dans le Journal phyſique du mois de Février 1777, nous a ſervi de guide pour la préparation du phoſphore dans notre dernier Cours : voici le détail de notre opération.

On a fait calciner au blanc des os de bœuf, de veau, de mouton, &c. en les ſtratifiant ſur les charbons : il faut environ quarante & une livres de ces os ſecs, pour avoir vingt-quatre livres d'os calcinés.

Ces os ayant été pulvériſés dans un mortier de fer, & paſſés au tamis de crin, on en a pris la quantité de douze livres, on a verſé deſſus de l'acide vitriolique du commerce, appellé huile de vitriol, juſqu'à ce qu'il ne ſe fît plus d'efferveſcence, & même qu'il y en eût par excès, on a agité le

mêlange & ajouté un peu d'eau pour favoriſer l'action de l'acide, le tout a été chauffé dans un grand ballon au feu de ſable pendant trois heures, enſuite délayé dans beaucoup d'eau, pour être jeté ſur le filtre.

La matiere reſtée ſur le papier du filtre, a été détrempée & lavée dans l'eau chaude à pluſieurs repriſes; toutes ces eaux filtrées & réunies à la premiere liqueur, ont été miſes en évaporation, d'abord dans des terrines de poterie verniſſée, & ſur la fin dans des capſules de verre ou de porcelaine.

A meſure que les liqueurs ſe ſont concentrées, il s'eſt dépoſé au fond des vaiſſeaux une belle ſélénite ſoyeuſe qui a été ſéparée par la filtration & lavée avec de nouvelle eau, pour n'y point laiſſer d'acide phoſphorique.

L'évaporation ayant été pouſſée au point de donner des vapeurs acides, nous avons obſervé qu'il ſe formoit aux parois des capſules, des eſpeces de rubans de matiere blanche, qui contenoient plus d'acide phoſphorique que de ſélénite, puiſqu'après avoir été égouttés ſur le papier gris, ils ont

laiſſé ſur les charbons ardens un verre très-fixe.

Pour retirer l'acide vitriolique de la liqueur ainſi réduite, M. Scheele preſcrit de la traiter dans une cornue de verre au fourneau de réverbere, & de ſoutenir le feu juſqu'à ce qu'il ne diſtille plus rien; on obtient en effet par ce procédé l'acide phoſphorique ſous la forme d'une belle maſſe ſolide, vitreuſe, demi-tranſparente, graſſe au toucher, un peu déliqueſcente, entourée d'une croûte ſéléniteuſe blanche & opaque. M. Champy, Commiſſaire de la Régie des Poudres & Salpêtres, qui l'a répété exactement dans ſon laboratoire, nous a mis à portée d'en examiner les produits.

Nous avons eſſayé cette ſéparation d'une autre maniere, qui a également réuſſi: nous avons fait évaporer la liqueur juſqu'à ſiccité dans des capſules de verre, & nous avons mis enſuite le réſidu dans un creuſet, où il a été tenu en fuſion juſqu'à ce qu'il ne fournît plus de vapeurs ſulfureuſes; on l'a coulé ſur un têt chauffé; il peſoit 2 liv. 9 onces, non compris ce qui

étoit resté adhérent au creuset : cette
méthode nous a paru plus expéditive,
& si elle exige le sacrifice de la petite
quantité d'acide vitriolique qu'on au-
roit pu recueillir par la distillation, on
n'est pas obligé de briser la cornue,
pour avoir l'acide phosphorique con-
cret, ce qui fait à peu près compen-
sation.

Nous n'avons pas tardé à recon-
noître que, de quelque maniere que
l'on opérât, il n'étoit pas possible
d'obtenir un acide phosphorique fluide
& absolument pur : si on arrête la
vitrification à un certain point, il y
reste toujours un peu de vitriol cal-
caire ; si on la pousse au dernier degré,
on ne trouve qu'une masse de verre
laiteuse, indissoluble même dans l'eau
bouillante : cette considération nous a
déterminés à la faire passer à l'état de
phosphore ; elle a été en conséquence
réduite en poudre, mêlée avec un tiers
de son poids de poussiere de charbon,
& distillée dans une bonne cornue de
grais, avec les précautions que nous
avons ci-devant indiquées ; elle a pro-
duit six onces sept gros de très-beau

phosphore, dont il a été facile, après cela, de retirer l'acide pur par déliquescence (1).

---

(1) M. Rouelle vient de publier sur cet acide, des Observations très-intéressantes. 1°. La corne de cerf lui a paru en fournir plus que les os; il a retiré d'une livre de corne de cerf calcinée, deux onces un gros d'acide en consistance visqueuse, qui a été réduit à une once deux gros soixante-six grains, en passant à l'état de verre transparent. L'ivoire, les yeux d'écrevisses & la nacre de perle n'en ont point donné, ou du moins des quantités insensibles. 2°. Il se sert de l'acide nitreux pour dissoudre la terre absorbante des os & de la corne de cerf calcinés, & de l'acide vitriolique pour la précipiter en sélénite; ce procédé avoit déjà été annoncé dans la Gazette de Santé, ann. 1775, n°. 40; il peut être plus avantageux, en ce que le nitre calcaire étant plus soluble que la sélénite, le sel qui se forme fait moins obstacle à l'action du dissolvant. 3°. M. Rouelle recommande de laver à plusieurs eaux les résidus de filtration; il fait usage, suivant les différentes circonstances, des filtres de toile serrée, de papier, ou même d'un entonnoir rempli au quart de poudre de verre. 4°. Il éprouve la liqueur filtrée & réduite, soit en y versant de l'acide vitriolique, qui la trouble s'il reste du nitre à base terreuse non décom-

M. Sage a annoncé dans la nouvelle édition de sa Docimastique, qu'il regardoit la masse vitreuse, obtenue par

---

posé, soit en y ajoutant quelques gouttes de dissolution de la terre des os par l'acide nitreux, qui y produit de la sélénite s'il y a excès d'acide vitriolique. 5°. Il a remarqué que pendant la distillation la cornue étoit agitée des soubresauts de la liqueur, ce qui obligeoit alors de modérer le feu ; il attribue ce phénomene à la réaction de l'acide phosphorique sur la terre de la sélénite, dont l'acide vitriolique se dégage en même temps. 6°. Il indique un moyen de purifier l'acide phosphorique, fondé sur l'observation de M. Margraff, qu'il n'est point soluble dans l'esprit de vin ; il consiste à casser en morceaux, entre deux papiers, la masse vitreuse opaque trouvée dans la cornue, à la réduire en une espece de bouillie, par l'addition d'un peu d'eau, le mêlange s'éclaircit, on décante pour séparer les portions de croûte terreuse, on verse sur la liqueur environ douze parties d'esprit de vin, & on trouve le lendemain l'acide phosphorique précipité en consistance de résine de jalap nouvellement préparée : si on met cet acide dans un creuset, qu'on le chauffe d'abord doucement pour dissiper l'humidité & un peu d'acide vitriolique qui se dégage encore d'un reste de sélénite, qu'on le fasse ensuite rougir promptement, on

le procédé de M. Scheele, comme un ſel fuſible compoſé d'acide phoſphorique & de natron ou alkali minéral, qui donnoit un verre inſoluble; nos expériences nous ont convaincus que c'étoit ſimplement un ſel phoſphorique à baſe de terre abſorbante. 1°. Deux gros de cette maſſe vitreuſe ayant été traités à la fuſion dans un creuſet, avec ſix gros d'alkali du tartre, toute la matiere s'eſt diſſoute dans l'eau chaude, & elle a laiſſé ſur le filtre une terre blanche pulvérulente, qui, lavée & ſéchée, a peſé ſoixante-huit grains, & qui a été diſſoute avec efferveſcence

---

obtient un verre tranſparent comme du cryſtal. 7°. Enfin, M. Rouelle a obſervé que lorſqu'on le tenoit long-temps en fuſion, il réagiſſoit ſur la terre des creuſets; il regarde cet acide en état de verre, comme différent de celui qu'on retire des urines; il aſſure au ſurplus que la terre des os, précipitée des acides, fait une vraie chaux ordinaire, quoiqu'il ait éprouvé que le nitre à baſe oſſeuſe rougit le ſirop de violettes, tandis que le nitre à baſe de terre abſorbante le verdit preſque toujours. *Voy. le Journal de Médecine, du mois d'Octobre 1777.*

par

par l'eau-forte, comme toute autre terre calcaire. 2°. Un morceau du même résidu vitreux a été dissous par l'acide vitriolique, la liqueur est devenue laiteuse & a déposé de la vraie sélénite. 3°. L'eau qui a bouilli sur le résidu charbonneux de la distillation du phosphore, n'a pas même troublé la dissolution de sel marin calcaire. 4°. Ayant versé de l'acide nitreux sur ce résidu, le mêlange s'est échauffé, la liqueur, étendue & filtrée, a donné sur-le-champ, par l'addition de l'alkali, un précipité blanc aussi abondant & de même nature que la dissolution de nitre calcaire.

La théorie de ces résultats est facile à saisir : l'acide vitriolique a plus d'affinité que l'acide phosphorique avec la terre absorbante animale, c'est pourquoi il décompose les os; l'acide phosphorique rendu libre en l'état fluide, retient en dissolution une portion de la sélénite qui s'est formée, l'évaporation les fait passer à l'état concret sans décomposition; mais si le feu est plus violent, l'acide vitriolique tend à se volatiliser, l'action de

l'acide phoſphorique, ſur ſa baſe, devient aſſez puiſſante pour le dégager, il s'unit donc à la terre animale, & forme avec elle un ſel vitriforme inſoluble; enfin, ce ſel eſt à ſon tour décompoſé dans l'opération du phoſphore, & ſa baſe terreuſe reſte au fond de la cornue, tandis que ſon acide ſe combine & ſe volatiliſe avec le phlogiſtique.

Nous allons examiner maintenant l'action de ce diſſolvant ſur les différentes baſes, & nous obſerverons de ne pas revenir ſur ce qui a déjà été expoſé, pour faire connoître ſa nature & les procédés de ſa préparation.

On a vu que l'acide phoſphorique ſe combine avec le phlogiſtique des matieres charbonneuſes, il s'unit de même au phlogiſtique des ſubſtances métalliques, & principalement du zinc, du fer, du plomb & de l'étain; le produit eſt une eſpece de ſoufre qui s'enflamme à l'air, qui brûle très-vivement à une chaleur douce, ou même par le ſeul frottement, mais toujours ſans ſuie: on a remarqué que les

vapeurs qui s'en exhalent attaquent le verre; il ne se dissout pas dans l'eau, mais il s'y décompose à la longue, la rend acidule, & se couvre d'une légere farine; il est soluble dans l'huile, & ce baume phosphorique devient lumineux pour peu qu'il soit chauffé ou qu'il ait le contact de l'air. L'acide vitriolique décompose presque entiérement le phosphore pendant la distillation, l'acide nitreux l'enflamme subitement & avec explosion, l'acide marin ne lui cause aucune altération. M. Margraff l'a traité à la cornue avec le soufre, il est monté avec lui, la matiere figée dans l'eau du récipient avoit une odeur fétide, s'enflammoit un peu plus difficilement, donnoit une flamme jaune, se gonfloit dans l'eau, & lui communiquoit une acidité sensible. Le même Chymiste a encore observé qu'il donne avec l'arsenic, un sublimé d'un beau rouge; que, traité au feu avec le zinc, il le réduit en fleurs légeres d'un jaune rouge, qui s'enflamment sous la mouffle, & coulent en un verre transparent; qu'il calcine le cuivre, augmente son poids, & en fait une espece

de matte compacte qui prend feu lorſqu'on l'expoſe à la flamme ; enfin, qu'il ne paroît avoir aucune action ſur les autres ſubſtances métalliques.

Si, comme nous l'avons dit, l'air eſt une des parties conſtituantes de l'acide phoſphorique fluide ou déliqueſcent, il eſt poſſible encore qu'il ſoit un intermede néceſſaire pour le rendre ſoluble par l'eau ; il eſt bien ſûr au moins que ce diſſolvant porte aux métaux qu'il calcine, le même principe que tous les autres acides.

M. Sage a éprouvé que pendant le mêlange de parties égales d'eau diſtillée & d'acide phoſphorique par déliqueſcence, il n'y avoit qu'une augmentation peu ſenſible de chaleur, & que le thermometre ne montoit que d'un degré.

L'acide phoſphorique attaque toutes les terres par la voie ſeche. M. Margraff l'a traité au feu ſucceſſivement avec la topaze de Saxe, le caillou pulvériſé, l'argille & la craie, dans la proportion de trois parties de ce fondant, & d'une partie de chacune de ces terres ; tous ces mêlanges lui ont donné

des maſſes vitreuſes plus ou moins tranſparentes; celle produite par le caillou fut la ſeule qui lui parut attirer l'humidité de l'air.

L'acide phoſphorique diſſout auſſi toutes les terres par la voie humide; nous l'avons fait bouillir avec du ſable fin très-vif & bien lavé, de l'argille blanche de Poiſot, de la craie & de la terre de magnéſie; il en a pris pendant la digeſtion une ſuffiſante quantité, pour donner ſur le-champ un précipité abondant, par l'addition de l'alkali. Pendant la digeſtion avec le ſable, il y a eu pluſieurs jets d'effervefcence, & la liqueur étoit agitée par intervalles d'un mouvement plus violent que celui de l'ébullition, quoique étendue de beaucoup d'eau; il attaque, même à froid & avec effervefcence, le marbre & la magnéſie; il s'unit auſſi très-facilement à la terre ſéparée de l'alun, mais nous n'avons pas vu, comme le dit M. Margraff, qu'il précipitât ſa diſſolution, non plus que celle de ſel marin calcaire, ce qui nous autoriſe à penſer que l'acide concret qu'il avoit retiré du ſel fuſible ammoniacal de

l'urine, n'étoit pas abſolument exempt d'un reſte de baſe alkaline.

Toutes ces diſſolutions ont donné par l'évaporation, des maſſes ſalines opaques, ſans figure déterminée; celles qui avoient pour baſe les terres vitrifiables ou argilleuſes, ont pris une couleur brune foncée, & ſont demeurées d'une conſiſtance viſqueuſe, quoique la chaleur ait été pouſſée au point de donner des décrépitations lumineuſes, avec une forte odeur d'ail; les autres étoient blanches: nous avons obſervé cette différence entre le *ſel phoſphorique calcaire* & le *ſel phoſphorique de magnéſie*, que le premier eſt très-peu ſoluble, & le dernier plus diſpoſé à donner des cryſtaux par l'évaporation inſenſible.

L'acide phoſphorique a une très-grande affinité avec les alkalis fixes, moindre cependant que les acides vitriolique & nitreux, & s'il les leur enleve par la voie ſeche, ce n'eſt, comme l'obſerve très-bien M. Macquer, qu'à raiſon de ſa fixité; il ne décompoſe pas même le ſel marin par la voie humide. Au ſurplus, il eſt bien certain que par quelque voie que

ce ſoit, cet acide a beaucoup plus d'affinité avec les alkalis qu'avec les terres ; nous avons vu qu'ils les précipitoient pendant la fuſion (1), & qu'ils

---

(1) Cette obſervation nous a conduits à eſſayer de nouveaux procédés pour dégager l'acide phoſphorique de la terre des os ; nous avons pouſſé à la fuſion dans un creuſet, un mêlange de ſel de tartre & de corne de cerf calcinée, la maſſe ſaline a été leſſivée dans l'eau chaude, & la liqueur filtrée ayant fourni dès la premiere évaporation, une quantité de beaux cryſtaux blancs, non déliqueſcens, nous avons jugé que l'alkali avoit été neutraliſé par l'acide phoſphorique ; nous ne devons pas omettre que ces cryſtaux ont été décompoſés avec effervefcence par le vinaigre, qu'au lieu de ſe fondre ſur les charbons, ils y ont laiſſé une maſſe blanche pulvérulente qui a attiré l'humidité de l'air, mais nous nous ſommes aſſurés que le ſel neutre réſultant de la combinaiſon directe de l'acide phoſphorique pur avec l'alkali fixe, préſente les mêmes phénomenes, le vinaigre lui reprend auſſi la baſe alkaline minérale, ce qui ne s'accorde guere avec ce que l'on a avancé de la grande puiſſance de ce diſſolvant, à raiſon de ſa peſanteur. 2°. Nous avons fait digérer dans l'acide phoſphorique un fragment de coupelle faite de pure terre d'os, la liqueur filtrée a donné ſur-le-champ un précipité

troubloient ſur-le-champ leurs diſſolutions aqueuſes.

Ces combinaiſons produiſent une vive efferveſcence, même ſans le ſecours de la chaleur; elles fourniſſent par l'évaporation de vrais ſels phoſphoriques: celui qui a pour baſe l'alkali végétal, & que nous diſtinguerons par la dénomination de *ſel phoſphorique végétal*, reſſemble exactement à l'un des ſels natifs de l'urine, appellés auſſi ſels microcoſmiques; c'eſt un ſel parfaitement neutre, ſes cryſtaux ſont ordinairement des priſmes courts un peu comprimés, ils décrépitent ſur les charbons comme le ſel marin: expoſés au feu dans des vaiſſeaux clos, ils ne ſe décompoſent

---

calcaire très-abondant. Voilà donc l'acide dégagé de la terre oſſeuſe par le ſeul intermede de l'alkali; ces expériences achevent de démontrer que la ſubſtance fixe des os n'eſt qu'un ſel phoſphorique à baſe de terre calcaire par excès, que c'eſt cette condition qui la rend inſoluble, & après cela il ne nous reſte plus qu'à admirer comment ce compoſé, au lieu de participer de la fuſibilité de ſon diſſolvant, eſt au contraire l'un des corps les plus réfractaires.

pas, & y laiſſent une maſſe vitriforme opaque, que l'on peut rediſſoudre dans l'eau : la diſſolution de ce ſel trouble ſur-le-champ l'eau ſéléniteuſe.

L'acide phoſphorique s'unit de même à l'alkali de la ſoude avec une vive efferveſcence, & ſans le ſecours de la chaleur : ſi l'acide eſt concentré, la liqueur s'épaiſſit au point de paſſer difficilement par le filtre, elle fournit par l'évaporation le *ſel phoſphorique minéral* en maſſe gommeuſe tranſparente comme du cryſtal, qui a la propriété très-remarquable de devenir ſolide en refroidiſſant, & de reprendre ſa fluidité quand on l'expoſe au feu d'évaporation, quoique ſans addition de nouvelle eau ; mais il faut pour cela excès d'acide, la liqueur ſaturée, ou même avec excès d'alkali, donne des cryſtaux par refroidiſſement.

L'acide phoſphorique forme, avec l'alkali volatil, le *ſel phoſphorique ammoniacal*, abſolument ſemblable à celui que l'on retire le plus abondamment de l'urine, il ne laiſſe point aller ſa baſe au vinaigre, l'alkali fixe en dégage ſur-le-champ l'eſprit urineux ; on l'a bien

nommé ſel fuſible, parce qu'il poſſede en effet cette qualité à un degré bien ſupérieur à tous les autres ſels phoſphoriques, même à baſe alkaline; il ſe décompoſe promptement ſur les charbons & en vaiſſeaux clos, en laiſſant aller ſa baſe : cette propriété le rend très-avantageux pour la préparation du phoſphore, en ce que l'acide reſte libre, & s'unit d'autant plus aiſément au phlogiſtique; la cryſtalliſation de ce ſel eſt le plus ſouvent confuſe, elle paroît tendre cependant à former des aiguilles diſpoſées en barbe de plume. M. Schloſſer a obſervé que l'alkali volatil qui s'en dégage pendant la diſtillation, eſt toujours *fluor*, c'eſt-à-dire cauſtique, quand même on l'auroit préparé avec l'alkali volatil concret; ce phénomene s'explique facilement aujourd'hui, il n'y a dans cette opération aucun intermede qui puiſſe rendre à l'alkali l'air qu'il a perdu en entrant en combinaiſon avec l'acide.

L'or en feuilles minces n'eſt pas attaqué par l'acide phoſphorique,

même à la chaleur qui produit les décrépitations lumineuſes; mais ſi on paſſe le terme qui ſépare la voie humide de la voie ſeche, M. Margraff a éprouvé qu'il ſe formoit des ſcories pourprées, ce qui indique qu'une portion du métal a été calcinée par l'acide pendant la fuſion.

L'acide nitreux joint à l'acide phoſphorique, n'a pas plus d'action ſur l'or; mais ſi on verſe quelques gouttes d'acide phoſphorique pur dans la diſſolution d'or par l'eau régale, la terre métallique ſe précipite au bout de quelque temps avec le brillant qui annonce une révivification.

Nous avons tenu en digeſtion un demi-gros de belle platine à gros grains dans l'acide phoſphorique, chauffé juſqu'à décrépitation lumineuſe; l'acide ayant été enſuite rediſſous dans l'eau diſtillée & filtré, l'alkali y a occaſionné un léger précipité blanc, & une partie miſe en évaporation a laiſſé une tache brune déliqueſcente, ce qui nous a d'abord fait penſer qu'il y avoit eu diſſolution, mais nous avons reconnu que ces phénomenes étoient

dus à l'action de l'acide sur la matiere même des vaisseaux, puisqu'ils avoient également lieu toutes les fois que l'on concentroit cet acide jusqu'à consistance sirupeuse dans des ballons de verre crystallin, quoiqu'auparavant il ne fût aucunement troublé par l'alkali.

La même platine, traitée avec l'acide phosphorique au feu de fusion, a donné un culot mal formé, boursoufflé, d'un coup-d'œil argentin, dont les plus petites portions n'ont pas paru sensibles à l'aimant; on y distinguoit aisément à la vue plusieurs petits globules d'or, & la couleur blanche opaque de l'acide ne permettoit pas de soupçonner qu'il eût scorifié aucune partie du métal.

L'argent pur résiste également à l'action de l'acide phosphorique rendu fluide par l'eau : traité au feu de fusion avec trois parties de cet acide concret, il a perdu, suivant M. Margraff, le douzieme de son poids, les scories étoient médiocrement opaques, & avoient une couleur jaunâtre; les précipités ont donné les mêmes résultats,

il ne s'eſt révivifié qu'une portion de la terre du métal, le reſte eſt demeuré diſſous, a communiqué à la maſſe vitreuſe plus ou moins de couleur & d'opacité, & cette maſſe expoſée à l'air en attiroit l'humidité.

L'acide phoſphorique, verſé dans la diſſolution nitreuſe d'argent, y occaſionne un précipité cendreux qui ſe fond ſur les charbons en un verre d'un gris obſcur, que l'on a pris pour une eſpece de lune cornée, quoiqu'il ſoit très-éloigné d'en avoir la volatilité.

L'acide phoſphorique, digéré ſur le mercure preſque juſqu'à ſiccité, ne l'attaque pas ſenſiblement; l'acide rediſſous & filtré prend un œil blanchâtre quand on y verſe de l'alkali, il laiſſe à l'évaporation un magma de couleur brune, mais ni l'acide vitriolique, ni le ſel ammoniac, ni l'eau de chaux, n'ont pu y manifeſter la préſence du métal.

M. Margraff a traité au feu de diſtillation une partie de mercure précipité de ſa diſſolution nitreuſe par l'alkali, avec trois parties de cet acide concret, il ne s'eſt ſublimé en mercure

coulant que le quart du poids du précipité, la maſſe ſaline étoit blanchâtre; lorſqu'elle a été diſſoute, il s'en eſt ſéparé ſpontanément une poudre jaune qui a laiſſé encore un peu de matiere vitreuſe en ſe révivifiant, & la liqueur a blanchi le cuivre.

L'acide phoſphorique, verſé dans la diſſolution nitreuſe de mercure, le blanchit ſur-le-champ; le précipité prend une couleur jaune, c'eſt un vrai *ſel phoſphorique mercuriel*, formé par affinité diſpoſée; car étant mis ſur les charbons ardens, il laiſſe une matiere fixe vitreuſe.

Le même acide précipite en blanc la diſſolution de ſublimé corroſif.

Le cuivre, fondu avec l'acide phoſphorique concret, ne perd que très-peu de ſon poids, quoique la maſſe vitreuſe ſoit colorée d'un beau verd; le métal, ſuivant M. Margraff, devient plus blanc & plus fragile dans cette opération.

Les précipités de cuivre, traités de même au feu, paſſent en entier dans les ſcories, & leur donnent une belle couleur verte.

L'acide phoſphorique, digéré ſur la limaille de cuivre, prend auſſi une légere nuance de verd.

Il ne précipite pas les diſſolutions de ce métal par les acides minéraux : ſi on le mêle à la diſſolution de cryſtaux de verdet, il ſe fait un précipité qui diſparoît par la ſeule agitation, on ajoute au mêlange une nouvelle quantité de la même diſſolution, alors il ſe trouble, & forme un dépôt d'un verd tendre, qui ſubſiſte quoiqu'on étende la liqueur par de l'eau diſtillée.

Le plomb, fondu avec l'acide phoſphorique concret, a donné à M. Margraff un régule qui, étant mis ſur les charbons ardens, s'eſt enflammé comme le zinc. La chaux de plomb eſt demeurée en entier dans la maſſe vitreuſe du même diſſolvant, & lui a communiqué une nuance d'un blanc verdâtre. M. de Laſſone s'eſt appuyé de la premiere de ces expériences, dans le Mémoire où il a raſſemblé tous les faits qui établiſſent l'analogie du zinc avec le phoſphore, & en quelque ſorte l'identité de l'acide qui entre

dans la composition de ces deux substances (1).

Cet acide attaque un peu le plomb par la voie humide, il en sort couvert d'une espece de ceruse, & l'alkali ne donne qu'un très-foible précipité dans la liqueur, de sorte qu'il y a plutôt calcination que dissolution. Il n'apporte aucun changement dans la dissolution du nitre saturnin ni du plomb corné, mais il décompose sur-le-champ le sucre de saturne.

L'étain, suivant M. Margraff, se comporte à peu près comme le plomb pendant la fusion avec l'acide phosphorique, le régule en est même plus feuilleté, moins malléable, & s'embrase avec plus de véhémence.

La chaux d'étain étant traitée de même, passe à l'état de verre blanc opaque.

Ce métal résiste encore plus que le plomb à l'action de ce dissolvant par la voie humide, il le précipite de l'eau

---

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. ann. 1772, part. 1, pag. 397.

régale en poudre blanche, il ne décompose ni le vitriol, ni le beurre d'étain.

Le fer est fortement attaqué par l'acide phosphorique : si on les pousse ensemble à la fusion dans un creuset, il se forme du vrai phosphore qui se manifeste par des éclairs, une partie de la terre martiale est dissoute dans le flux vitreux, & lui communique une couleur verdâtre, l'autre partie ressemble davantage à une scorie métallique. Les chaux de fer donnent avec le même acide, par la fusion, un verre compact d'un brun noir.

L'acide phosphorique déliquescent attaque le fer même à froid & avec effervescence; nous avons recueilli, dans l'appareil pneumatique, le fluide élastique qui se dégageoit, il a rougi sensiblement le papier bleu, il n'a point été absorbé par l'eau, & ne lui a pas communiqué la propriété de troubler l'eau de chaux, mais il a pris feu & a présenté tous les phénomenes de l'air inflammable, ce qui confirme bien ce que nous avons dit, que l'air se combinoit avec l'acide

du phoſphore pendant ſa combuſtion; car ce n'eſt certainement pas le métal qui a fourni celui qui a été mis en liberté par cette diſſolution; le phlogiſtique que le fer a perdu, & une petite portion d'acide volatiliſée par le phlogiſtique, en ont fait un mixte combuſtible.

Cette diſſolution de fer eſt précipitée par l'alkali en une poudre blanche qui paſſe au verd, par l'alkali pruſſien en bleu, & en noir par la noix de galle; mais il faut pour cela que la diſſolution ſoit récente, parce qu'elle ſe trouble très-promptement, & dépoſe dans le flacon preſque toute la terre martiale qu'elle contenoit ſous la forme d'une matiere limoneuſe tirant au bleu : cette matiere, miſe ſur les charbons ardens, devient plutôt pulvérulente que vitreuſe, & conſerve néanmoins ſa couleur; elle ne ſe diſſout pas dans l'eau bouillante, elle y prend ſeulement un coup-d'œil plus verdâtre : cette précipitation ſpontanée eſt la même que celle que l'on obſerve dans les diſſolutions de fer par tous les acides minéraux, mais ici

l'effet eſt beaucoup plus prompt. Si on tient trop long-temps l'acide phoſphorique en digeſtion ſur le fer, il laiſſe aller preſque tout ce qu'il en avoit pris.

La diſſolution auſſi chargée qu'elle puiſſe l'être, évaporée ſur-le-champ, laiſſe un magma blanc qui contient le *ſel phoſphorique martial*, & qui eſt un peu déliqueſcent à cauſe de l'acide non engagé qui s'y trouve néceſſairement; il bouillonne ſur les charbons, & la terre du fer paroît ſurnager l'acide en forme de ſcorie blanche.

L'acide phoſphorique n'occaſionne aucun précipité dans les diſſolutions de fer par les acides vitriolique & marin, mais ce qui ſe paſſe lorſqu'on le mêle à la diſſolution acéteuſe de fer ſpathique, prouve qu'il s'unit très-promptement à ce métal par affinité diſpoſée, quand il peut l'enlever au diſſolvant avec lequel il eſt combiné; la diſſolution eſt ſur-le-champ précipitée en blanc, le précipité diſparoît bientôt, & la liqueur qui étoit très-rouge, reſte limpide comme de l'eau; il en eſt à peu près de même de la

diſſolution nitreuſe de fer ſpathique, elle perd abſolument toute ſa couleur pendant le mêlange.

L'acide phoſphorique préſente les mêmes phénomenes avec les demi-métaux, il aide leur fuſion par la voie ſeche, en fait paſſer une partie dans les ſcories, & les vitrifie plutôt que de les réduire, lorſqu'on les emploie en état de chaux; le zinc donne, comme le fer, & même à un degré de feu inférieur, des éclairs & une ſorte de détonation. M. Margraff a obſervé que lorſqu'on traitoit l'arſenic avec cet acide, une portion ſe fixoit dans la maſſe vitreuſe, & diminuoit ſa tranſparence.

Par la voie humide, l'acide phoſphorique diſſout un peu de régule d'antimoine, il n'a que très-peu d'action ſur le biſmuth, cependant il en prend aſſez pour que l'addition de l'alkali occaſionne un précipité très-ſenſible dans la liqueur filtrée.

Il attaque le zinc preſqu'auſſi vivement que le fer, il réſulte de cette combinaiſon un ſel fuſible qui ne cryſ-

tallife pas non plus réguliérement, mais qui eſt plus ſolubie dans l'eau, & qui ne ſe décompoſe pas ſpontanément.

Il n'agit que foiblement ſur le régule d'arſenic, la diſſolution rougit le papier bleu, comme ſi l'acide étoit pur, la premiere goutte d'alkali que l'on y verſe, y produit une zone blanche terreuſe, une ſeconde goutte la fait diſparoître.

Il en eſt de même de l'acide que l'on a fait digérer ſur le cobolt & le nickel pulvériſés, mais il prend une couleur vineuſe très-foncée, lorſqu'on le fait bouillir ſur le ſafre.

Par affinité diſpoſée, l'acide phoſphorique a encore plus ou moins de diſpoſition à s'unir aux terres des demi-métaux, & à les enlever aux autres diſſolvans avec leſquels elles étoient combinées.

Il ne produit aucun changement dans les diſſolutions d'antimoine par l'acide vitriolique & par l'eau régale.

Il précipite ſur-le-champ en blanc la diſſolution nitreuſe de biſmuth.

Il ne décompoſe pas le vitriol de

zinc, mais il trouble après quelque temps sa dissolution par l'acide nitreux.

Il ne précipite point l'arsenic combiné avec l'acide nitreux.

Il se mêle enfin à toutes les dissolutions de cobolt & de nickel, sans leur causer aucune altération.

L'acide phosphorique a une action marquée sur les huiles : mêlé à parties égales avec l'huile d'olive, il prend par la seule agitation une couleur fauve qui subsiste même après la séparation ; cette nuance augmente encore si on fait digérer le mêlange sur le feu, l'acide qui occupe le bas s'épaissit, la couche d'huile qui est en contact devient noire & comme charbonneuse, le tout acquiert une odeur forte, ressemblant à celle du mêlange d'éther & d'huile de thérébentine, l'acide conserve cette odeur même après avoir été étendu dans beaucoup d'eau, & filtré, l'huile l'emporte à la distillation ; ainsi il est évident que ces deux substances ont été réciproquement altérées, & cette observation mérite d'être suivie, comme pouvant nous donner

quelques lumieres ſur l'huile de dippel, qui n'eſt peut-être qu'un éther animal, c'eſt-à-dire le produit de la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec l'huile eſſentielle animale, puiſque nous ne pouvons douter aujourd'hui que ces deux principes exiſtent dans la corne de cerf, dont on retire l'huile de dippel.

L'action de l'acide phoſphorique ſur les matieres végétales & animales eſt plus ou moins vive, ſuivant le degré de concentration ; chargé de toute l'humidité qu'il peut prendre par déliqueſcence, il eſt encore capable de détruire à la longue leur tiſſu & leurs couleurs.

M. Spielmann rapporte quelques obſervations des vertus médicinales du phoſphore, mais il ne paroît pas que l'on ait jamais fait uſage d'aucun des ſels phoſphoriques dont nous venons de parler; les Médecins qui ont pris le parti de décrier tout ce qu'ils n'ont pas appris, n'attendront pas qu'on les ait ſoumis à quelques épreuves, pour les déclarer plus dangereux qu'utiles; les autres regarderont

comme une des découvertes les plus importantes pour l'économie animale, celle qui leur fournit une analyse exacte de la substance osseuse; ils verront avec intérêt cette foule de combinaisons nouvelles dont elle a rendu la manipulation si facile, qui toutes ont leurs propriétés essentiellement distinctes de ce qui n'est pas composé des mêmes principes, & qu'il ne s'agit plus que de déterminer par l'observation, pour en faire d'heureuses applications.



CHAPITRE

CHAPITRE XIII.

Des Dissolutions par l'Alkali végétal.

LES alkalis que nous avons jusqu'à présent considérés comme bases, deviennent à leur tour dissolvans, quand leur fluidité ou seulement leur solubilité les dispose à exercer leurs affinités particulieres sur des substances concretes ou moins essentiellement fluides, & par conséquent plus passives dans l'acte de la dissolution. Les phénomenes qu'ils présentent dans ces combinaisons, feront la matiere des trois Chapitres suivans, où nous nous sommes réservés de donner en même temps (tom. I, pag. 294) une idée plus développée de leur nature, & les procédés de leur préparation.

On comprend sous le nom générique d'alkali, trois corps différens qui se rapprochent par un certain nombre de propriétés, comme de verdir les

couleurs bleues végétales, d'exciter ſur la langue une ſenſation douloureuſe par leur cauſticité, de s'unir avec effer-veſcence aux acides, de leur enlever leurs autres baſes terreuſes ou métalliques, de former avec eux des ſels neutres, de ſervir d'intermede à l'union de l'eau avec l'huile & avec le ſoufre, & de ſe charger de la partie phlogiſtique colorante du bleu de pruſſe.

De ces trois corps, deux ſont fixes au feu, ils s'y fondent aiſément, on les emploie également pour aider la vitrification, l'un ſe tire du regne végétal, l'autre paroît appartenir originairement au regne minéral.

Le troiſieme eſt diſtingué par l'épithete de volatil, le regne animal le fournit abondamment.

§.

L'*alkali fixe végétal* eſt une ſubſtance concrete, reſſemblant à une terre blanche, d'une ſaveur âcre, très-déliqueſcente.

Pour l'obtenir, il ſuffit de brûler à l'air libre des matieres végétales, &

d'arroser les cendres avec de l'eau chaude; cette lessive filtrée est une liqueur plus ou moins alkaline, on l'évapore jusqu'à siccité, & on retrouve au fond des vaisseaux tout le sel qu'elle contenoit.

Le produit de cette premiere opération n'est jamais pur, la matiere extractive qui est restée unie au sel, lui donne un peu d'odeur, une couleur jaune plus ou moins foncée, & diminue sa causticité; on le purifie, soit en le calcinant de nouveau, soit en le faisant bouillir dans des vaisseaux ou avec des lames d'argent, à la surface desquels M. Baumé a remarqué que s'attachoit la matiere grasse.

Après cela l'alkali est encore le plus souvent allié de sels neutres qui peuvent changer les résultats des expériences délicates, il y a plusieurs moyens de l'en débarrasser. 1°. On le dissout & on gradue l'évaporation de la liqueur jusqu'à ce que ces sels s'en soient séparés par crystallisation. 2°. On expose l'alkali dans un lieu humide, sur un plateau de verre incliné, les sels étrangers moins solu-

bles reſtent, tandis qu'il coule dans le vaſe placé au deſſous; c'eſt ce que l'on nomme improprement *huile de tartre par défaillance.* 3°. On dégage par la détonation celui qui ſert de baſe au nitre, c'eſt l'*alkali extemporané ;* il eſt difficile d'empêcher qu'il n'y demeure une petite portion de nitre non décompoſé, mais quand on n'a employé pour la déflagration que des matieres purement huileuſes ou charbonneuſes, on eſt du moins aſſuré qu'il ne contiendra pas d'autres ſels neutres, ce qui eſt ſuffiſant pour un grand nombre d'opérations. Enfin, M. Baumé a propoſé de ſe ſervir du vinaigre pour reconnoître l'eſpece de ſel neutre qui ſe trouve mêlée avec un alkali, le procédé conſiſte à évaporer en conſiſtance de ſirop la diſſolution alkaline non ſaturée d'acide, & à l'abandonner enſuite à la cryſtalliſation lente.

L'alkali le plus commun eſt celui qu'on retire des cendres des foyers; on nous en envoie du Nord, où le bas prix du bois permet de le brûler ſans autre deſtination, il eſt connu ſous le nom de *potaſſe ;* celui que produiſent

les marcs de vin desséchés, s'appelle *cendre gravelée;* celui que l'on obtient par la combustion & la calcination du tartre, & qui porte en conséquence le nom de *sel de tartre*, est le plus estimé dans le commerce.

Quelques Chymistes, au nombre desquels on trouve le célebre Gellert, ont pensé que l'alkali n'existoit pas tout formé dans les plantes avant l'incinération, qu'il y étoit formé par la déflagration qui volatilisoit la partie huileuse, & combinoit la terre pure avec la partie saline acide; mais nous avons déjà fait voir, en parlant du tartre (tome III, page 54), que l'on pouvoit en retirer de l'alkali sans emprunter l'action du feu, & nous ajouterons ici que les expériences récemment publiées par MM. Wiegleb & Rosenstiel, ont achevé de démontrer que les alkalis ne peuvent être regardés comme le produit du feu, & qu'il n'est que l'instrument dont on se sert pour les débarrasser des autres principes avec lesquels ils étoient unis dans les végétaux : la terre des cendres une fois épuisée de ce sel, ne

leur en a pas donné un atome après avoir été traitée au feu, ſoit avec l'huile, ſoit avec l'acide, ſoit avec l'un & l'autre de ces principes, extraits des mêmes plantes par la diſtillation ; ils ont vu que lorſqu'on faiſoit état des ſels neutres, tels que le tartre vitriolé, le ſel marin, le ſel de ſilvius, &c. qui demeurent confondus avec le ſel fixe après la combuſtion, la quantité de ce dernier étoit toujours à peu près égale à celle que le même végétal fournit aux diſſolvans acides. M. Roſenſtiel obſerve très-bien que ſi les plantes brûlées à la maniere de *Tachenius*, c'eſt-à-dire par une calcination lente & ménagée dans des vaiſſeaux preſque couverts, donnent réellement plus de ſel lixiviel, c'eſt qu'alors il retient une partie de l'acide & de l'huile qui auroient été diſſipés pendant une combuſtion à l'air libre, ou par un mouvement d'ignition plus rapide, qui ne ſervent conſéquemment qu'à maſquer d'autant plus ſes propriétés. Enfin, le même Chymiſte a tenté pluſieurs moyens de produire artificiellement l'alkali, il a mêlé la craie avec l'acide

nitreux & avec le vinaigre, il a traité ces mêlanges au feu, il les a abandonnés pendant long-temps à l'action de l'air & du soleil, il a essayé jusqu'à trois fois la cémentation de la terre calcaire avec l'huile fétide de corne de cerf, suivant le procédé indiqué par M. Baumé, & il assure n'en avoir jamais retiré qu'une terre insipide, sans un atome de sel fixe (1).

Il paroît donc certain que par quelques moyens que ce soit, on ne fait que séparer des plantes l'alkali qui y existoit tout formé; ce sel est toujours le même quand il a été amené au même degré de pureté, & dès-lors il est impossible qu'il participe, comme on l'a prétendu, des vertus de la plante dont il a été tiré: ce principe n'étant pas uniformément répandu dans la terre qui nourrit les végétaux, il y a lieu de présumer qu'il est l'ouvrage de la végétation, & que celui qui se rencontre accidentellement dans le regne miné-

(1) *Dissertat. de genesi & ortu salis alkali, &c. Argentorati*, M. DCC. LXXVI.

ral, y a été laiſſé par des végétaux détruits : on n'eſt pas en droit de dire que ſes élémens ſont auſſi ſimples que ceux des acides, puiſqu'il eſt probable qu'il reçoit ſon activité du même principe ſalin univerſel, que cependant il ne jouit pas d'une égale force d'attraction, & qu'ainſi il peut être d'un ordre de compoſition plus avancé, ce qui n'empêche pas de le placer au rang des élémens chymiques, dont l'art ne peut ni réunir ni recueillir ſéparément les parties conſtituantes. A la vérité on a obſervé que l'alkali dépoſoit un peu de terre inſoluble : ſuivant MM. Gellert & Baumé, on parvient, en réitérant les calcinations, à en détruire toute une quantité donnée, & le dernier a penſé que la terre qu'on en ſéparoit à chaque fois par déliqueſcence, avoit été abandonnée par le phlogiſtique qui s'étoit brûlé & diſſipé dans cette opération : mais comme on ſait, 1°. que l'alkali peut être volatiliſé par l'action d'un feu violent avec le concours de l'air; 2°. qu'il attaque toutes les terres par la voie ſeche, il n'y a encore aucune certitude ni que

ce résidu soit purement terreux, ni qu'il ait appartenu à une portion d'alkali décomposé. M. Porner assure même que lorsque ce sel est bien pur, il ne soufre que très-peu de déperdition (1).

On a cru long-tems que les alkalis devenoient caustiques par leur combinaison avec le phlogistique; il est possible que ces sels, de même que les substances métalliques, ne lâchent un principe que pour en reprendre un autre, & que le feu fixe succede immédiatement à l'air fixe dont on les prive par la calcination ou par affinité; mais nous devons nous en tenir à cette derniere cause plus prochaine, qui est aujourd'hui bien démontrée, & qui suffit, comme nous le verrons bientôt, pour expliquer presque tous les phénomenes de la causticité.

Il y a une autre combinaison de l'alkali avec le phlogistique où il est

---

(1) Récréations chymiques de M. Model, &c, tom. 2, pag. 161.

plus aiſé de démontrer l'exiſtence de ce principe, quoique nous ayions déjà annoncé (tom. II, pag. 17) qu'il n'y étoit probablement qu'en état d'hépar, c'eſt-à-dire avec une troiſieme ſubſtance peu connue : ce composé porte les noms d'*alkali phlogiſtiqué* ou d'*alkali pruſſien*, parce qu'il ſert à la préparation du bleu de pruſſe. On le fait par la voie ſeche & par la voie humide ; nous ferons connoître le premier procédé, en donnant un précis de l'invention & de la fabrication du bleu de pruſſe ; le ſecond eſt le fruit des recherches théoriques de M. Macquer.

Une équivoque a donné lieu à la découverte de l'alkali pruſſien. Dieſbach, Chymiſte de Berlin, voulant précipiter la décoction de laque de cochenille avec l'alkali fixe, emprunta de Dippel du ſel de tartre, ſur lequel il avoit diſtillé pluſieurs fois ſon huile animale ; & comme il y avoit du vitriol de Mars dans la décoction de laque, la liqueur donna ſur-le-champ un beau bleu, au lieu d'un précipité rouge ; en réfléchiſſant ſur les circonſtances de ce phénomene, on trouva aiſément le

procédé pour le produire à volonté, & le bleu de prusse devint bientôt un objet de commerce.

Pour le préparer, on commence par alkaliser quatre onces de nitre avec pareille quantité de tartre; on mêle cet alkali bien sec avec quatre onces de sang de bœuf desséché, ou toute autre matiere animale qui contienne aussi peu de terre, dans un creuset couvert; on calcine le tout à un feu modéré, jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de fumée, ce que l'on apperçoit au moyen d'un trou qu'on a réservé dans le couvercle, pour lui donner issue; on augmente le feu sur la fin, jusqu'à ce que la matiere soit sensiblement rouge; on la verse toute chaude dans environ deux pintes d'eau que l'on fait bouillir pendant une demi-heure; on filtre ensuite cette lessive; on la concentre par l'évaporation, ainsi que toutes les eaux qu'on a fait passer sur le résidu charbonneux, pour le dessaler complétement : on la nomme en cet état *liqueur alkaline phlogistiquée.*

Mais elle est bien éloignée d'être entiérement saturée, & jusqu'à présent

on n'a pas trouvé de moyens d'y réussir par la calcination, d'où il arrive que cette liqueur, versée dans la dissolution de vitriol de Mars, au lieu de donner tout de suite un précipité bleu, ne donne qu'une fécule verte, parce que l'alkali non saturé précipitant une portion de fer sous forme d'ochre, il résulte une couleur verte de ce mêlange de jaune & de bleu.

Pour séparer le bleu de prusse, on est donc obligé d'employer une substance qui reprenne la terre jaune du fer, on se sert communément de l'esprit de sel; c'est ce que l'on appelle *aviver*.

On pourroit remplir le même objet en neutralisant d'abord la partie surabondante d'alkali par un acide quelconque; c'est là sans doute ce qui a déterminé à employer dans cette préparation une certaine quantité d'alun dont l'acide s'unit à une portion alkaline & laisse précipiter sa terre, qui ne fait plus qu'affoiblir la trop grande intensité du précipité bleu.

M. Macquer, à qui nous sommes redevables de toute cette théorie, en

a achevé la démonſtration, en faiſant voir que l'alkali pur en liqueur, digéré ſur le bleu de pruſſe, lui reprenoit le principe colorant, & acquéroit ainſi la propriété de précipiter de nouveau le fer en bleu : cette combinaiſon par la voie humide eſt devenue un moyen précieux de ſaturer complétement la leſſive même de l'alkali que l'on a déjà phlogiſtiqué par la calcination, en la faiſant bouillir ſur le bleu de pruſſe, juſqu'à ce qu'elle ceſſe d'attaquer ou de décolorer les morceaux que l'on y jette ſur la fin.

Cette liqueur ſaturée a une couleur ambrée, une odeur de fleurs de pêcher ; elle n'a plus de ſaveur cauſtique ni alkaline, elle a un peu le goût de l'amande amere, elle ne change plus les couleurs bleues des végétaux, elle ne fait point d'efferveſcence avec les acides, elle ne précipite pas les ſels terreux, mais ſeulement les diſſolutions acides métalliques, ſous des couleurs différentes & particulieres à chaque eſpece.

Ainſi l'on voit qu'il y a une compoſition de l'alkali avec le principe

colorant, lorſque l'on forme ou que l'on ſature la liqueur pruſſienne par le bleu de pruſſe tout fait, & que lorſqu'on ſe ſert de cette liqueur pour précipiter les diſſolutions métalliques, il y a deux compoſitions & deux décompoſitions par le jeu de quatre affinités; l'acide de la diſſolution martiale, qui n'auroit pu ſeule attaquer la liqueur pruſſienne, s'empare de ſon alkali, tandis que le principe colorant ſe porte ſur la terre du fer.

Cette leſſive alkaline ſert, comme nous l'avons vu, de liqueur d'épreuve pour découvrir le fer; il eſt donc très-important de la purifier & de la dépouiller, ſur-tout d'une portion de bleu de pruſſe qu'elle tient en diſſolution. M. Baumé a propoſé de la faire digérer avec un peu de vinaigre diſtillé, de verſer goutte à goutte de l'alkali pour ſaturer le vinaigre, avec l'attention de ne pas paſſer le point, & de ſéparer par le filtre le précipité qui s'eſt dépoſé pendant ces opérations.

La cryſtalliſation nous a paru fournir un procédé encore plus avantageux, en ce qu'il ne porte dans la li-

queur aucun ſel étranger : cette liqueur donne par l'évaporation un ſel blanc non déliqueſcent; ſi, après l'avoir rediſſous dans l'eau pure, on l'abandonne à l'air libre, il s'y forme de très-beaux cryſtaux poliedres nets & tranſparens, les uns figurés en priſmes courts, terminés par une pyramide, les autres compoſés de deux pyramides unies baſe à baſe : on trouve ſur les parois du vaiſſeau une croûte ſaline tachée de jaune vers les bords.

L'*alkali pruſſien cryſtalliſé* eſt un ſel parfaitement neutre, abſolument dépouillé de toute hétérogénéité, & qui n'altere la couleur des acides qu'autant qu'ils tiennent eux-mêmes un peu de terre martiale; ce ſel, projeté ſur le nitre en fuſion, le fait détoner, il en eſt de même du fer qu'il a précipité en bleu; il n'eſt décompoſé par aucun acide, cependant lorſqu'on le traite à la cornue avec l'acide vitriolique, la liqueur qui paſſe à la diſtillation a une odeur ſenſiblement ſulfureuſe : il ne faut pas d'autre preuve que le phlogiſtique eſt une de ſes parties conſtituantes.

L'alkali pruſſien n'a point d'action directe ſur les métaux, mais le principe qui le neutraliſe s'unit très-bien à leurs terres par affinité diſpoſée : voici, d'après nos eſſais & les obſervations de M. Monnet, le tableau des précipités qu'il occaſionne en décompoſant leurs diſſolutions.

Il précipite les diſſolutions

D'or,	en pourpre.
De platine,	en bleu & verd foncé.
D'argent,	en blanc ſale.
De mercure,	en blanc.
De cuivre,	en rouge-brun.
De plomb,	en blanc.
D'étain,	en fauve.
De fer,	en bleu.
D'antimoine,	en bleu.
De biſmuth,	en blanc tirant au verd.
De zinc,	en blanc tirant au jaune.
D'arſenic,	en blanc.
De cobolt,	en gris d'ardoiſe.
De nickel,	en verd blanchâtre.

Nous n'avons pas vu, comme l'annonce M. Monnet, que la diſſolution nitreuſe de biſmuth fût précipitée en

bleu; celle faite par l'acide vitriolique a été précipitée en verd tendre, celles par l'eau-forte & par l'eau régale en blanc, tirant foiblement au jaune & au verd; on ſent que ces nuances ne peuvent dépendre que de la pureté des acides & des métaux dont on s'eſt ſervi pour les diſſolutions; il eſt rare que les acides minéraux ne tiennent un peu de fer, de là vient que les diſſolutions par les acides végétaux donnent les couleurs les plus fidelles. Nous ne devons pas omettre une autre obſervation intéreſſante du même Auteur, c'eſt que le précipité de biſmuth par l'alkali pruſſien eſt rediſſous preſque en entier par l'acide nitreux, ce qui fait exception à la regle générale.

On ne connoît pas les propriétés de ces nouveaux compoſés; nous avons ſouhaité que la Médecine s'occupât à rechercher au moins celles de l'alkali pruſſien & du bleu de pruſſe (1); il eſt déjà conſtant qu'ils n'ont l'un & l'autre

---

(1) Obſerv. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, om. 6, pag. 355.

aucune qualité malfaiſante ; le dernier, qui tient du fer en état d'hépar, pourroit fournir (en ſuppoſant cependant qu'il eût été préparé exprès & ſans alun) un remede du même genre, & peut-être plus avantageux que ces compoſitions martiales phlogiſtiquées, tant recommandées dans toutes les pharmacies.

Le bleu de pruſſe donne à la diſtillation une liqueur brune très-empyreumatique. M. Deyeux remarque très-bien qu'elle a une odeur particuliere ; le fait eſt ſi conſtant, qu'elle nous a ſervi, il y a quelques années, à reconnoître ſur-le-champ & ſans autre examen, un elixir que des gens à ſecret débitoient à Lyon, & dont on vantoit beaucoup les vertus dans les pulmonies & les apoplexies.

Le bleu de pruſſe eſt réellement décompoſé dans cette opération ; il ne reſte au fond de la cornue que la terre du fer, enduite d'une matiere charbonneuſe : ſi on arrête la diſtillation après qu'il a paſſé une partie du phlegme, le réſidu donne une couleur orangée aſſez belle, & dont les Peintres peuvent faire uſage.

Nous avons dit, en traitant de l'air fixe, que ce fluide s'unissoit à l'alkali & le faisoit passer à l'état de sel crystallisable ; il verdit encore le sirop de violettes, ce qui indique une affinité plus puissante entre l'alkali & la matiere extractive colorante ; mais ce sel est d'ailleurs un composé tout-à-fait différent de l'alkali pur ou caustique, il est moins actif, il se dissout avec effervescence dans les acides, parce que l'air qui le neutralisoit est rendu libre & redevient élastique, il rend à la terre calcaire qu'il précipite, le principe qui lui fait perdre sa solubilité dans l'eau, il porte la même substance aux précipités métalliques, & ils approchent d'autant plus de la nature des chaux, qu'ils ont plus d'affinité avec ce fluide ; les quatre exemples suivans, réunis à ceux que nous avons déjà eu occasion de présenter, suffiront pour en faire juger.

La même dissolution de mercure

est précipitée	par l'alkali caustique, en verd-noir.
	par l'alkali crystallisé, en jaune-orangé.

La même diſſolution de vitriol de plomb

eſt précipitée	par le premier, en roux.
	par le ſecond, en blanc.

La même diſſolution acéteuſe de fer ſpathique

eſt précipitée	par le premier, en couleur de rouille.
	par le ſecond, en blanc.

La même diſſolution nitreuſe de ſafre

eſt précipitée	par le premier, en verd-ſale.
	par le ſecond, en roſe-tendre.

Il eſt donc très-important de ſpécifier déſormais l'eſpece d'alkali que l'on emploie, s'il eſt abſolument privé d'air, s'il en eſt ſaturé, ou s'il eſt dans un état moyen, comme celui qui a été calciné & enſuite abandonné à la déliqueſcence ſpontanée : il n'y a d'expérience utile ni de préparation ſûre,

qu'autant qu'on a déterminé les principes qui doivent concourir dans les opérations.

M. Mauduit a obſervé que l'alkali végétal cauſtique ſe cryſtalliſoit par l'électricité (1), & acquéroit, même dans les vaiſſeaux fermés, la propriété de ſe diſſoudre dans les acides avec efferveſcence; ce phénomene mérite toute l'attention des Phyſiciens, il eſt bien propre à nous faire ſentir la néceſſité de rapprocher les ſciences qui ont pour objet l'étude de la nature, & peut-être nous conduira-t-il à reconnoître que le fluide électrique eſt une de ces combinaiſons de feu fixe & d'air fixe, dont nous avons déjà ſoupçonné l'exiſtence.

L'alkali ſe diſſout facilement dans l'eau, il l'attire même lorſqu'il eſt cauſtique, & ſe réſout ſpontanément en liqueur. M. Sage ayant annoncé que ſix gros d'alkali fixe du tartre produiſoient une chaleur de dix-huit degrés

---

(1) Obſervations de Phyſ. de M. Rozier, tom. 10, part. 2, pag. 104.

pendant leur diſſolution dans une once d'eau, tandis qu'une pareille quantité du ſel qu'il croit formé d'acide marin volatil & d'alkali fixe, faiſoit au contraire deſcendre le thermometre de huit degrés; nous avons penſé que nous obtiendrions les mêmes réſultats en employant l'alkali ſaturé d'air, ſoit qu'il l'eût ſimplement reçu de l'athmoſphere, ſoit qu'il eût été cryſtalliſé par tout autre procédé : cette analogie ne nous a pas trompés, & ce fait établit une nouvelle différence bien remarquable entre l'alkali pur déliqueſcent & l'alkali cryſtalliſé.

On a vu dans le Chapitre premier que l'alkali ſe combinoit avec toutes les terres par la voie ſeche, & décidoit promptement leur vitrification.

Par la voie humide, il diſſout réellement la terre vitrifiable, puiſqu'il reprend la terre précipitée de l'alun : ſi on le fait digérer ſur l'argille blanche, la liqueur filtrée donne un précipité floconneux, quand on y verſe de l'eau forte, avec la précaution de ne pas excéder le point de ſaturation de l'alkali.

Traité avec la chaux vive ou avec la terre de magnéſie calcinée, il acquiert cette propriété que nous nommons cauſtique : on jette des morceaux de chaux vive dans une diſſolution aqueuſe de ſel de tartre, ou, ſi l'on veut, pour rendre l'expérience plus ſenſible, d'alkali cryſtalliſé ; on fait digérer un moment le mêlange ſur le feu, la liqueur filtrée eſt l'*alkali cauſtique*, c'eſt-à-dire privé de l'air fixe qui le neutraliſoit, & qui lui a été repris par l'affinité ſupérieure de la terre abſorbante.

L'alkali cauſtique tient toujours un peu de cette terre en diſſolution, elle ſe dépoſe à la longue dans les flacons, il eſt bon d'en être averti, parce qu'elle influe néceſſairement dans la couleur des précipités, & pourroit même en faire ſoupçonner où il n'y en auroit pas.

L'alkali cauſtique réduit à ſiccité, ſe fond très-aiſément, on le coule dans une baſſine, on le coupe en morceaux avant qu'il ſoit refroidi, c'eſt la *pierre à cautere ;* on la conſerve dans des flacons exactement fermés, parce

qu'elle attire puiſſamment l'humidité de l'air.

M. de Laſſone a obſervé que le tartre lui-même, traité avec le double de ſon poids de chaux vive, donne une liqueur très-cauſtique qui verdit le ſirop de violettes; qu'un mêlange de huit onces de ſel de ſeignette, & autant de chaux vive bouilli dans l'eau pure & filtré, a la propriété ſinguliere de s'épaiſſir quand on le chauffe rapidement, de redevenir limpide en refroidiſſant, ſans que ces effets alternatifs, que l'on produit à volonté, dépendent de l'évaporation; ce ſavant Académicien a obtenu le même phénomene en combinant d'abord la crême de tartre & la craie, & y ajoutant enſuite de l'alkali cauſtique qui a précipité la craie en état de chaux; il penſe que dans ces opérations la cauſticité eſt le moyen d'appropriation de la partie huileuſe du tartre avec la terre, tandis que la partie acide s'unit à l'alkali. Pour expliquer l'épaiſſiſſement ou la ſolidité que ce composé acquiert par la chaleur, il ſuppoſe que le feu actuel s'interpoſe dans ſes molécules, qu'il

rompt

rompt en partie l'union de la chaux, ſoit par ſa force expanſive, ſoit par ſon affinité avec le principe huileux. Il ſeroit peut-être auſſi difficile de combattre que d'établir cette hypotheſe; mais il reſte encore tant à deſirer pour compléter la théorie de la cauſticité, que c'eſt faire beaucoup pour la ſcience, que de lui fournir ſur cet objet des expériences auſſi neuves, auſſi ſuivies que celles de M. de Laſſone (1).

L'alkali fixe détermine, par la voie ſeche, la vitrification des chaux métalliques, il entre dans la compoſition des flux ou fondans des métaux; on ne le regarde pas comme réductif par lui-même, cependant M. Gellert a obſervé qu'il révivifioit, ainſi que la craie calcinée, une portion des métaux imparfaits; nos expériences nous ont convaincus que cette propriété ſe manifeſtoit bien plus ſenſiblement dans l'al-

(1) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. année 1773, page 191.

kali cauſtique, que dans l'alkali cryſtalliſé, & on ne peut ſe diſſimuler qu'elles favoriſent en cela l'opinion de ceux qui croient, avec M. Baumé, que le principe inflammable eſt une des parties conſtituantes des ſubſtances cauſtiques.

L'alkali attaque auſſi les métaux par la voie humide, quelques-uns en petit nombre directement, les autres ſeulement par affinité diſpoſée; on a obſervé, par rapport aux derniers, que les métaux lunaires, tels que le mercure, l'argent, le plomb, s'y diſſolvoient moins facilement & en moindre quantité que les métaux ſolaires; en général ces diſſolutions ſont peu limpides, elles dépoſent à la longue, ce qui annonce qu'il n'y a qu'une foible adhérence ou une équipondérance imparfaite.

On laiſſe tomber quelques gouttes de diſſolution d'or dans un verre à moitié plein d'alkali en liqueur, il y a ſur-le-champ un précipité, il diſparoît en agitant ſeulement le vaſe, voilà ce qui a fait juger que la terre de l'or étoit repriſe par l'alkali; l'effet nous a paru

beaucoup plus ſenſible avec l'alkali cryſtalliſé, qu'avec l'alkali cauſtique; c'eſt ſans doute pour n'avoir pas fait cette diſtinction, que les Auteurs ſont peu d'accord ſur la réalité de ce phénomene.

Lorſqu'on précipite la platine par l'alkali fixe, la liqueur conſerve toujours une nuance jaune, que M. Baumé attribue à une portion de terre métallique, tenue en diſſolution par l'excès d'alkali; on pourroit ſoupçonner que la préſence des ſels neutres dans la liqueur favoriſe cette diſſolution, mais nous avons vu le précipité diſparoître également par l'addition de l'alkali, après avoir ſéparé cette liqueur par décantation; l'alkali cauſtique a eu cette fois le même avantage que l'alkali ſaturé d'air.

M. Baumé a trituré le mercure dans la liqueur alkaline, une partie s'eſt réduite en poudre griſe très-fine, mais les deux ſubſtances ont été abſolument ſéparées par la filtration : ſi on verſe dans la diſſolution nitreuſe de mercure de l'alkali non cauſtique par ſurabondance, le mêlange qui s'étoit d'abord

troublé redevient limpide & transparent pour quelques inftans.

L'alkali n'attaque l'argent ni directement ni par affinité difpofée ; l'alkali cauftique le précipite en noir, l'alkali cryftallifé le précipite en blanc, le dernier précipité eft plus pefant & fe fépare de la liqueur beaucoup plus promptement que le premier.

L'alkali agit fur le cuivre & le convertit en rouille à l'aide d'une longue digeftion ; il diffout plus facilement la chaux de ce métal. M. Monnet a obfervé que la chaleur retardoit plus qu'elle n'accéléroit cette diffolution, & que l'alkali végétal adhéroit plus fortement à cette terre métallique que l'alkali minéral, en ce que le dernier s'en féparoit par l'évaporation & la cryftallifation. L'alkali cauftique, digéré fur la terre verte précipitée du vitriol de cuivre, lui fait prendre une couleur brune très-foncée.

L'alkali cauftique n'a prefque point d'action fur le plomb, mais il diffout, pendant l'ébullition, une quantité très-fenfible de minium qui n'en eft pas féparé par le filtre, qui fe dépofe avec

le temps dans le flacon, sous forme d'une poudre blanche, & qui est précipitée sur-le-champ par l'eau-forte. L'alkali non caustique a eu le même succès, & n'a pas paru avoir acquis plus de causticité pendant cette opération, d'où il résulte que le minium ne peut lui communiquer cette propriété que par la voie seche.

L'alkali caustique, digéré sur l'étain, le corrode, fait paroître des iris à sa surface, & en retient réellement une portion en dissolution. Suivant M. Monnet, la liqueur filtrée s'éclaircit plutôt qu'elle ne se trouble, lorsqu'on y verse de l'acide; si cela étoit, il en faudroit conclure que le métal pourroit être dissous par l'eau chargée du sel neutre qui se seroit formé, mais nous avons éprouvé que l'acide du vinaigre précipitoit très-sensiblement cette dissolution alkaline, que la premiere goutte d'eau-forte y produisoit aussi un précipité terreux, & qu'il ne disparoissoit que quand on ajoutoit de l'acide par excès. Le même Auteur observe que l'étain est celui de tous les métaux qui se dissout le mieux par l'al-

kali, lorſqu'on s'en ſert pour précipiter ſes diſſolutions acides; il ſoupçonne que le *gas* ou fluide élaſtique qui ſe dégage alors, peut y contribuer; cette conjecture nous paroît devoir s'appliquer avec plus de fondement aux diſſolutions qui ne s'operent que par l'alkali ſaturé d'air fixe; nous remarquerons auſſi que dans ces ſortes de précipitations par l'alkali, on ne doit pas s'en rapporter au premier effet, quand la diſſolution eſt avec excès d'acide, parce qu'il eſt tout ſimple que la premiere goutte d'alkali que l'on y verſe, décompoſe inſtantanément les parties qu'elle rencontre, & que le principe terreux qui ſe montre d'abord, ſoit repris par ſon propre diſſolvant, quand l'alkali s'eſt entiérement combiné avec celui qui eſt ſurabondant.

Le fer qui ſe laiſſe attaquer par toutes les matieres ſalines, ne ſe rouille ni ne ſe calcine dans les liqueurs alkalines concentrées, même à l'aide de la chaleur; mais l'union de ce métal à l'alkali par affinité diſpoſée, eſt connue depuis long-temps ſous le nom de *teintur*

martiale alkaline de Sthaal : pour la préparer, on met dans un verre la quantité que l'on veut de diſſolution nitreuſe de fer, on y verſe peu à peu de l'alkali, il ſe fait à chaque fois un précipité en forme de coagulum, qui ſe rediſſout enſuite, on ajoute de l'alkali jusqu'à ce que l'on s'apperçoive qu'il ne diſſout plus rien de la terre martiale, la liqueur prend alors une couleur jaune-rouge très-foncée, qu'elle conſerve après avoir été filtrée. Les uns conſeillent de ſe ſervir, dans cette opération, d'une diſſolution très-chargée de fer; d'autres veulent qu'elle ſoit avec excès d'acide, tous conviennent qu'elle manque aſſez ſouvent, ſans qu'on puiſſe en indiquer la cauſe; nous l'avons fait réuſſir conſtamment avec la diſſolution nitreuſe de mine de fer ſpathique, ſaturée & concentrée juſqu'à conſiſtance ſirupeuſe; il a fallu étendre la liqueur pour la filtrer, & malgré cela, elle étoit encore d'un beau rouge vineux, mais la condition eſſentielle eſt d'employer un alkali non cauſtique, ou plutôt une ſolution d'alkali cryſtalliſé. Au reſte, on ne doit

pas penser que le sel neutre ait ici quelque part à la dissolution, puisque l'eau chargée de nitre n'attaque ni la limaille ni la chaux de fer ; il est même remarquable que l'alkali ne se charge presque pas de la terre de ce métal dans l'opération du safran de Mars de Zwelfer.

Si on fait digérer la mine de fer spathique pulvérisée dans l'alkali caustique, elle devient noire & brillante : séchée sur le papier du filtre à une douce chaleur, elle est sensiblement attirable à l'aimant : cette espece d'éthiops est, comme l'on voit, le produit d'une réduction par la voie humide, & sans fusion ; il n'y a pas d'apparence qu'elle se soit opérée par la seule affinité de l'alkali avec l'air fixe de la chaux métallique ; c'est donc un nouveau fait à ajouter à ceux qui peuvent déjà nous faire soupçonner l'existence du principe inflammable dans l'alkali caustique ; il étoit facile de juger que l'alkali devoit avoir perdu toute sa causticité pendant cette réduction, l'expérience a confirmé cette conséquence de la théorie que M.

Lavoiſier nous a donnée de la calcination (1).

L'alkali, mis en digeſtion ſur le régule d'antimoine pulvériſé, n'a pas même terni la ſurface de ce demi-métal; il le précipite de ſes diſſolutions acides, ſans marquer aucune action ſur ſa terre; mais on a remarqué que dans l'opération de l'antimoine diaphorétique, la leſſive du nitre alkaliſé retenoit toujours une portion de la terre réguline;

(1) C'eſt avec juſtice que nous diſons *la théorie de M. Lavoiſier*; nous n'avons pas laiſſé ignorer que J. Rey avoit eu l'idée de l'abſorption de l'air par les chaux de plomb & d'étain (tom. 1, pag. 301); mais une idée n'eſt pas une théorie, l'inventeur eſt celui qui nous met en poſſeſſion; le travail de M. Lavoiſier a fait une vérité démontrée d'une opinion que juſques-là on n'avoit pas daigné recueillir, que l'on ne releve aujourd'hui que parce qu'il lui a donné une valeur: ceux qui ont reproché à ce Phyſicien de ne l'avoir pas connue, ne ſentent pas ou feignent de ne pas ſentir combien il ſeroit malheureux pour les Sciences, que ceux qui ſavent interroger la Nature par l'expérience, perdiſſent leur temps à fouiller les vieux livres oubliés.

qu'elle laissoit précipiter lorsqu'on y versoit un acide; ce précipité porte le nom de *matiere perlée.*

Le bismuth n'est pas attaqué directement par l'alkali; mais si on fait bouillir l'alkali du tartre sur ce demi-métal calciné par l'acide vitriolique, une portion de sa terre passe par le filtre avec cette lessive, la rend louche, & se dépose à la longue au fond des vaisseaux.

L'alkali caustique, digéré sur la limaille de zinc, l'attaque sensiblement; sa surface devient terne & farineuse, la liqueur filtrée dépose une poudre blanche qui adhere fortement au verre, & l'addition du vinaigre y occasionne un précipité abondant. M. Malouin a observé que cette dissolution réussissoit encore mieux par la voie seche, & que cette propriété étoit plus remarquable dans l'alkali végétal que dans l'alkali minéral.

La dissolution alkaline du zinc fournit, par l'évaporation, un sel blanc brillant, dont nous n'avons pu déterminer la figure, il attire peu l'humidité de l'air.

Nous avons déjà fait connoître les produits de la combinaiſon de l'arſenic avec l'alkali.

Les liqueurs alkalines n'ont point d'action ſur le cobolt, mais l'alkali cauſtique, digéré ſur le ſafre, en diſſout une portion qui trouble la liqueur, quand on y verſe quelques gouttes de vinaigre. M. Monnet a obſervé que cette diſſolution avoit lieu dans les précipitations du cobolt, lorſqu'on employoit plus d'alkali qu'il n'en falloit pour ſaturer l'acide.

Lorſqu'on décompoſe la diſſolution nitreuſe de nickel par l'alkali cauſtique, le précipité eſt plus verd, & il n'en reſte point dans la liqueur : ſi on ſe ſert d'un alkali non cauſtique, la fécule eſt d'un verd moins foncé, la liqueur filtrée ſur-le-champ paroît limpide, mais elle ne tarde pas à devenir laiteuſe, & la terre du demi-métal adhere ſi fortement à l'alkali, qu'il eſt impoſſible de les ſéparer en réitérant les filtrations; cela n'empêche pas que cette diſſolution, comme toutes celles du même genre, ne forme un dépôt terreux, il faut ſeulement un plus long

espace de temps pour que toute la terre se précipite.

L'alkali attaque les substances bitumineuses : si on fait bouillir la lessive alkaline caustique sur des morceaux de succin, leur surface se couvre d'une croûte terreuse friable, la liqueur filtrée est fortement colorée en jaune, elle fournit par l'évaporation un magma savonneux de même couleur, il s'en dégage une odeur sensible par l'addition des acides, & le principe bitumineux est porté en forme d'écume à la surface du mêlange.

L'alkali s'unit aux huiles, les produits de ces combinaisons sont solubles dans l'eau, & portent le nom de *savons* ; la théorie de la saponification est aisée à saisir : l'huile n'est pas miscible à l'eau ; mais ayant assez d'affinité avec les alkalis caustiques, pour se combiner avec eux, il en résulte de nouveaux composés qui ont nécessairement des propriétés nouvelles, qui participent, suivant la regle générale, des propriétés des parties composantes ; & les élémens du mixte savonneux devien-

nent ainſi équipondérables au fluide aqueux.

On appelle *ſavons chymiques* ceux que l'on prépare avec les huiles eſſentielles, pour les diſtinguer du ſavon ordinaire qui ſe fait avec les huiles graſſes; le plus connu eſt celui qui porte le nom de *Starkey*, parce que cet Alchymiſte l'a trouvé en travaillant à volatiliſer les alkalis fixes par le moyen des huiles, ſuivant les principes de Vanhelmont. On broie ſur un porphire ou dans un mortier de marbre, du ſel de tartre deſſéché juſqu'à entrer en fuſion, on ajoute peu à peu deux ou trois fois ſon poids d'eſſence de térébenthine; quand le mêlange a acquis la conſiſtance d'un opiate mou, on le met dans une cucurbite de verre, ſimplement couverte d'un papier, & on l'expoſe dans un lieu humide. Au bout de quinze jours, on reconnoît qu'il s'eſt formé trois couches différentes, celle du bas eſt l'alkali non combiné qui s'eſt réſous en liqueur par l'humidité de l'air; celle du deſſus eſt la partie la plus fluide de l'huile eſſentielle, qui a pris une teinte rouge

ou ambrée; au milieu eſt le ſavon de Starkey, on le ſépare par le filtre, on le laiſſe égoutter pendant quelques jours, & après l'avoir encore trituré dans le mortier, on le ſerre dans un bocal de verre; il n'eſt parfait qu'autant qu'il peut demeurer expoſé à l'air ſans ſe décompoſer.

Tel eſt le procédé que M. Baumé indique comme le plus avantageux, après avoir fait beaucoup de tentatives pour abréger cette opération, qui duroit pluſieurs mois, & rendre la combinaiſon plus parfaite; ce Chymiſte penſe que l'alkali ne prend que la matiere réſineuſe de l'huile eſſentielle de térébenthine, il a obſervé qu'elle donnoit d'autant moins de ſavon, qu'elle étoit plus volatile & plus rectifiée, & il en conclut que quoiqu'il ne ſe combine réellement qu'environ quatre parties de la ſubſtance huileuſe ſur ſept d'alkali, ce ſeroit ſe tromper que de réduire à ces proportions le mêlange d'alkali & d'huile eſſentielle, parce qu'il ſe ſépareroit toujours une certaine quantité de l'un & de l'autre.

M. Legendre a propoſé de ſaturer

à froid l'alkali fluide avec l'huile essentielle épaissie par la distillation, ou avec la térébenthine même (1), & il assure que par ce procédé on obtient plus de savon en moins de temps; mais M. Baumé, qui en avoit fait l'essai, avertit que ce savon a l'inconvénient de perdre, en vieillissant, ses qualités savonneuses, & de devenir transparent & résineux. Pour ce qui est de la fluidité de l'alkali, le même Chymiste dit avoir remarqué qu'elle nuisoit plutôt qu'elle ne servoit à la combinaison, soit parce que l'huile essentielle étoit suffisamment chargée d'eau, soit parce que ce principe empêchoit l'action immédiate de l'alkali sur l'huile; cependant nous ne devons pas dissimuler que la nécessité qu'il suppose ailleurs de laisser résoudre une partie de l'alkali par l'humidité de l'air, présente des conséquences directement contraires à cette derniere observation.

On voit par-là combien il est diffi-

---

(1) Observ. de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. 9, part. 1, page 223.

cile de se procurer le savon de Starkey dans un état de saturation parfaite, & qui subsiste sans altération ; c'est ce qui a fait dire à M. Macquer, que l'on pourroit l'abandonner dans l'usage de la médecine, & lui substituer le savon ordinaire, dans lequel on feroit incorporer sur-le-champ une quantité convenable de telle huile essentielle que l'on jugeroit à propos.

Il se forme à la longue dans le savon de Starkey, & sur-tout dans la partie fluide qu'on en sépare, des crystaux de sel que l'on a cru produits par la combinaison de l'alkali avec l'acide de l'huile décomposée, mais cette opinion est aujourd'hui sans fondement, à moins que l'on ne veuille supposer aussi que c'est l'air fixe qui fait fonction d'acide dans ces huiles ; car nous avons reconnu il y a long-temps, que ces crystaux étoient absolument semblables, pour leur figure & leurs propriétés, à l'alkali pur crystallisé, sous la cloche de M. Priestley, dans toutes les huiles & à l'air libre.

L'alkali s'unit bien plus facilement avec les huiles grasses, & les savons

qui en résultent sont moins sujets à s'altérer ; il y a différentes manieres de les préparer, soit dans les manufactures, soit dans les pharmacies, pour l'usage médicinal, mais qui toutes sont fondées sur les mêmes principes.

On commence par rendre l'alkali caustique, en le faisant dissoudre avec une quantité au moins égale de chaux vive; on filtre la dissolution, on la concentre par l'évaporation, jusqu'à ce qu'elle porte un œuf, ou qu'elle pese une once trois gros dans une fiole qui tient une once d'eau; c'est *la lessive magistrale*, que l'on appelle aussi *lessive des Savonniers ;* cette dénomination a été appliquée plus particuliérement à la lessive alkaline minérale caustique, que l'on préfere dans les fabriques de Marseille, parce qu'on la tire à meilleur compte de la cendre de soude, & qu'elle donne un savon plus solide.

Cette lessive ainsi préparée, on en met une partie, étendue d'un peu d'eau ou moins concentrée, dans une chaudiere, on y verse deux parties d'huile d'olives, on agite le mêlange ;

quand il commence à s'épaissir, on ajoute par degrés une autre partie de lessive concentrée, & on continue à cuire à une chaleur douce, jusqu'à ce que le savon ait acquis toute sa consistance ; alors on retire le feu, & quand le savon est refroidi, on le place dans des caisses de bois inclinées, pour faciliter l'écoulement de l'eau qui s'en sépare, on le laisse s'affermir pendant quelques jours, puis on le coupe en morceaux.

Le savon médicinal ne differe du savon ordinaire, que par le choix de matieres plus pures, & l'attention que l'on a de ne pas se servir de vaisseaux de cuivre ; on peut le préparer à froid, mais après avoir fait défiger l'huile, parce que sans cela l'action trop vive de la lessive ne produiroit qu'une composition seche, grumelée & mal combinée ; on substitue quelquefois l'huile d'amandes douces à l'huile d'olives. M. Baumé a remarqué que le savon récent avoit encore un peu de causticité, & qu'il ne la perdoit entiérement qu'au bout d'un mois.

On fait aussi des savons mous, verds,

noirs, &c. dans lesquels on emploie des huiles plus communes ; comme celles de noix, de chenevis, de colza & de poisson : celui que l'on prépare avec l'huile de lin est liquide.

Le savon blanc parfait ne s'humecte pas à l'air, il acquiert au contraire en vieillissant une sorte de transparence & de rancidité par l'évaporation d'une partie de l'eau qui le constituoit en état d'émulsion ; il se dissout en entier dans ce fluide, sans qu'il surnage aucune goutte d'huile, & lui donne un coup-d'œil laiteux. Suivant l'analyse de M. Geoffroy, deux onces de savon d'alicante tiennent environ deux gros quarante-huit grains de sel de soude, onze gros vingt grains d'huile d'olives, & deux gros quatre grains d'eau.

Le savon est lui-même un très-bon dissolvant des huiles & des graisses, & cette propriété le rend infiniment précieux dans les arts où on l'emploie à nettoyer les toiles, dégraisser les laines, décreuser les soies : comme le principe caustique y est saturé d'avance par le principe huileux, on n'a pas à

craindre que son activité n'en brise le tissu & n'en détruise la solidité.

Dans les lessives domestiques, il se fait une vraie saponification par l'union de l'alkali des cendres avec la graisse du linge, qui devient aussi miscible à l'eau; mais alors l'alkali est à nud, & si les cendres sont trop fortes, c'est-à-dire trop chargées de ce sel, s'il ne rencontre pas une quantité suffisante de graisse pour le neutraliser, on risque de brûler absolument le linge, pour peu que l'on concentre la liqueur lixivielle par l'évaporation.

Le savon est employé en médecine comme lithontriphique, anti-acide, désobstruant & déterfif; ses vertus peuvent varier à un certain point par l'espece d'huile qui sert de base à l'alkali; on parvient à former un vrai savon avec la cire, qui ne differe de l'huile que par une plus grande quantité d'acide: une demi-once de cire blanche & une once de liqueur alkaline du tartre, étendue dans deux livres d'eau, ont donné par l'ébullition une solution laiteuse qui a passé par le filtre, & où l'alkali étoit assez bien

combiné, pour qu'on pût en prendre intérieurement ſans danger.

Nous avons vu que le ſavon étoit un très-bon flux réductif.

Le ſavon eſt décompoſé par la diſtillation, il paſſe d'abord du flegme chargé d'un peu d'alkali, car il précipite en blanc la diſſolution de ſublimé corroſif; l'huile monte enſuite, & s'épaiſſit à meſure que l'opération avance; elle n'a ſubi d'autre altération que celle qu'elle éprouve quand on la diſtille ſur la chaux, c'eſt-à-dire qu'elle a acquis une ſaveur empyreumatique, un peu plus de conſiſtance, & qu'elle eſt ſoluble dans l'eſprit de vin.

Le ſavon eſt auſſi décompoſé par tous les acides, même les plus foibles, qui lui reprennent l'alkali en vertu d'une affinité ſupérieure, & précipitent l'huile qui ſurnage à raiſon de ſa moindre peſanteur ſpécifique; il eſt décompoſé par les ſels neutres terreux & métalliques, dont les acides abandonnent leur baſe pour s'unir à l'alkali; c'eſt ce qui arrive quand on le diſſout dans les eaux ſéléniteuſes; il eſt décompoſé par les ſels ammoniacaux, &

la liqueur devient un mêlange de dissolution de sel neutre à base d'alkali fixe & de savon ammoniacal ; il est décomposé par l'eau de chaux, la terre caustique s'empare de l'huile, forme avec elle un savon terreux peu soluble dans l'eau, & soluble dans l'esprit de vin chaud. M. Thouvenel a observé que l'alkali effervescent en refait un savon semblable au premier, que l'alkali volatil non caustique en sépare également la terre absorbante qui recouvre son air.

Enfin, le savon est décomposé par l'air fixe ; ce phénomene a lieu, comme l'a annoncé M. Thouvenel, soit qu'on porte dans la dissolution du savon le fluide élastique qui se dégage pendant les effervescences, celui qui s'éleve des substances en fermentation, celui que fournit la distillation des métaux spathiques, soit que l'on y verse de l'eau aérée naturelle ou factice ; ce qui n'est pas difficile à expliquer, d'après ce que nous avons vu, que l'air fixe faisoit réellement fonction d'acide.

La liqueur alkaline dissout très-bien

les gommes, les gommo-résineux, & même les résines pures; cette propriété à laquelle on n'a pas fait beaucoup d'attention jusqu'à présent, peut devenir très-intéressante pour les arts. La poix-résine, mise en digestion dans a lessive caustique, donne une liqueur savonneuse blanche qui passe par le filtre; la gomme-laque & la résine de jalap, traitées de même avec la dissolution de sel de tartre, fournissent de belles teintures d'un rouge-vineux, & très-limpides lorsqu'elles ont été filtrées.

Ces dissolutions sont décomposées, comme les savons, par les acides libres ou seulement engagés dans des bases terreuses ou métalliques, & le métal qui se précipite dans ces circonstances se ressent toujours un peu de la présence de la matiere huileuse ou résineuse; par exemple, elle occasionne dans la dissolution d'argent une légere pellicule qui a le brillant métallique, & la terre du vitriol de Mars prend une couleur brune tirant an noir.

Le copal n'étant pas dissoluble en entier dans l'esprit de vin, on a jugé

qu'il différoit des autres résines comme les huiles siccatives different des huiles essentielles, & l'on pouvoit penser, d'après cela, que l'alkali en feroit une dissolution plus complette, mais il n'a été que très-peu attaqué par la liqueur alkaline, même à la chaleur de l'ébullition.

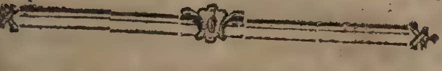
L'alkali caustique attaque les matieres végétales & animales, on peut en juger, non-seulement par l'usage de la pierre à cautere, par l'état où il réduit quelquefois le linge dans les lessives, mais encore par l'action qu'il exerce à la longue sur le liege qui bouche les flacons, & qu'il détruit enfin à peu près comme l'eau-forte. Nous avons mis en expérience deux morceaux de la même chair de bœuf, l'un dans la dissolution d'alkali crystallisé, l'autre dans la lessive caustique; le premier est devenu blanchâtre, & n'a guere plus tardé à se corrompre que s'il eût été dans l'eau pure; le second a coloré en rouge toute la liqueur, il s'est converti en une gelée demi-transparente, qui nous a présenté une sorte d'anatomie chymique de la chair animale,

male, en ce que l'on y appercevoit facilement les ramifications de moindres fibrilles, il ne donnoit encore après plusieurs mois, que très-peu d'odeur.

Si on verse de la liqueur alkaline sur du lait, au moment de l'ébullition, le mêlange prend une couleur brune d'autant plus foncée, que l'alkali est plus caustique; Boërhaave s'est servi de cette expérience pour expliquer la maniere dont le lait, qui est l'unique aliment des enfans, pouvoit être transformé en une liqueur rouge comme le sang; il est certain qu'il y a altération réciproque & combinaison des deux substances, le lait ainsi alkalisé est de la nature des savons; les acides en séparent le lait sous sa couleur naturelle, seulement en forme plus solide & comme caséeuse; il occasionne de même, & d'une maniere encore plus sensible, dans les dissolutions d'or, d'argent & de mercure, une pellicule qui a la couleur & le brillant du métal; il produit enfin à la distillation une liqueur alkaline qui, saturée par l'acide marin, nous a donné

une odeur urineuſe, quand nous y avons ajouté de la diſſolution de ſel de tartre, ce qui mérite d'autant plus d'attention, que l'on ſait que le lait ne fournit pas d'alkali volatil. Nous avons préſenté à l'Académie un Mémoire particulier ſur les propriétés, tant chymiques que médicinales, de ce composé.





CHAPITRE XIV.

Des Dissolutions par l'Alkali minéral.

APRÈS avoir fait connoître dans le Chapitre précédent l'action de l'alkali végétal sur les différentes substances, nous nous arrêterons beaucoup moins sur l'alkali minéral, dont les propriétés & les affinités sont si analogues, si constamment semblables, que les Chymistes se bornent le plus souvent à l'expression d'alkali fixe, commune à l'un & à l'autre; il ne nous restera donc qu'à recueillir quelques phénomenes qui sont exception, lorsque nous aurons rapporté ce qu'il y a de plus certain sur la nature & la formation de cette espece d'alkali.

L'*alkali minéral* existe tout formé dans le sel marin fossile, dans celui qui est tenu en dissolution par les eaux de la mer, par les fontaines salées & dans

le sel de Glauber que fournissent plusieurs de ces eaux par l'évaporation.

L'alkali minéral se trouve aussi quelquefois libre & non neutralisé par un acide, tel est le *natron*, que l'on a aussi appellé improprement nitre d'Egypte. M. Parmentier, dans ses Additions aux Récréations chymiques de Model (1), a rassemblé tout ce que les Voyageurs & les Naturalistes ont dit à ce sujet, d'où on peut résumer que le natron a été connu des Anciens, que les Egyptiens s'en servoient dans leurs embaumemens, que l'on en distingue plusieurs especes, à raison de la quantité & de la couleur des terres qui y sont mêlées; qu'on en tire beaucoup de Nubie & des bords du Nil, dans la basse-Egypte; enfin, qu'il s'en trouve en Hongrie, & en général dans les climats froids comme dans les pays chauds.

On retire l'alkali minéral par la décomposition du sel marin, qui s'opere facilement par les acides vitriolique & nitreux; lorsqu'on a dégagé l'acid

(1) Tom. 2, pag. 35 & suiv.

marin, il reſte du ſel de Glauber ou du nitre cubique; ces nouveaux ſels neutres ſont à leur tour décompoſés, l'un en paſſant à l'état d'hépar phlogiſtique, dont on précipite enſuite le ſoufre par un acide qui puiſſe céder à l'action du feu, l'autre par la ſimple détonation, qui laiſſe un véritable *alkali minéral extemporané.* Ces procédés ne ſont pas aſſez économiques, pour qu'on puiſſe les appliquer à une préparation en grand, ce qui ſeroit bien à deſirer, attendu la conſommation que l'on fait tous les jours de cette matiere, dans les Verreries, les Manufactures de ſavon, les Blanchiſſeries, &c. qui ſont obligées d'en faire venir de l'étranger, indépendamment des ſoudes que fourniſſent nos côtes maritimes, dont nous parlerons dans un inſtant; ce moyen ſe préſenteroit naturellement, ſi l'acide marin pouvoit ſe combiner avec le phlogiſtique, mais MM. Margraff & Duhamel ont en quelque ſorte épuiſé les reſſources de la Chymie, ſans pouvoir y réuſſir; d'autre part, nous avons vu que l'acide marin adhéroit tellement à ſa baſe,

que le sel neutre qui en résultoit, se sublimoit plutôt que de se décomposer par la violence du feu.

L'alkali minéral le plus connu dans le commerce, est celui que l'on obtient par l'incinération de plusieurs especes de plantes qui croissent aux bords de la mer, & qui porte le nom de *soude* ou de *cendres de soude*. Ce n'est pas ici le lieu d'assigner les caracteres botaniques de ces plantes, mais il importe de recueillir dans l'histoire de leur végétation, tout ce qui peut servir à fixer nos idées sur la maniere dont la nature opere, ou la production de cette substance, ou sa séparation d'avec l'acide marin.

Il y a une espece de soude qui croît naturellement sans culture; c'est le vrai kali (*kali hispanicum*, &c. Barille, *kali geniculatum majus*); il est probable qu'il a été le premier connu, puisqu'il a donné son nom au sel que l'on retire de tous les végétaux par la combustion. Suivant M. l'Abbé Mazéas, il ne dégénere pas dans les pays éloignés de la mer, pourvu qu'ils soient chauds, & donne la même quantité de

sel, à la différence du faux kali ou salicor, qui ne réussit pas transporté à de très-petites distances, & dans les terreins qui sont à l'abri des vapeurs salines (1).

Le *salicor* croît sur les bords de la Méditerranée (*kali majus cochleato semine*). M. Marcorelle estime que ce n'est que depuis 1616 qu'on a commencé à le cultiver en Languedoc (2); il ne réussit que dans les attérissemens que la mer a laissés sur les côtes, leur sol peut être divisé en trois classes : la premiere comprend les terres trop salées, le salicor n'y vient pas; les terres de la seconde sont déjà plus mêlées de sable & de limon, le salicor y vient bien, & aucune autre plante n'y germe; la troisieme classe reçoit également, & quelquefois en même temps, le salicor & le bled. On a remarqué que les années seches ne valoient rien pour le salicor, & on a

(1) Mém. de l'Académ. Savans étrangers; tom. 5; pag. 362.

(2) Ibid. pag. 534 & suiv.

ſuppoſé que dans les années humides il pompe plus aiſément les ſels dont il ſe nourrit. Sa moëlle a des réſervoirs d'eau ſalée, ſa graine a le même goût. Un arpent d'environ trois cents toiſes produit ordinairement vingt-cinq quintaux d'herbe, qui laiſſent, après la combuſtion, un quintal de cendres de ſoude; on brûle le ſalicor dans des creux que l'on a d'abord échauffés par quelques fagots, on en remet à meſure qu'il ſe conſume, la cendre entre en fuſion & prend, en refroidiſſant, une ſolidité qui lui a fait donner le nom de *pierre de ſoude.*

On retire encore de la ſoude de pluſieurs eſpeces de plantes qui viennent ſur les côtes de Normandie, connues ſous les noms de *varech*, *ſar* ou *goemon.* MM. Tillet & Fougeroux ont reconnu qu'elles étoient de la claſſe des *fucus*, de la nature de ces plantes que M. le Comte de Marſigli appelle *toutes racines*, & qui tirent leur nourriture de l'eau; elles ne croiſſent en effet ni dans la vaſe, ni même ſur le ſable, & ne ſe trouvent que ſur des rochers, des pierres éboulées des falaiſes, des

coquilles, auxquelles elles tiennent par un ſimple empatement; l'ordonnance preſcrit de les couper, mais l'expérience a montré qu'il étoit plus avantageux pour leur multiplication, de les arracher; dans tous les cas on attend qu'elles aient donné leurs graines (1).

Il eſt poſſible enfin que d'autres plantes, même à une grande diſtance de la mer, fourniſſent un peu de ſoude, puiſqu'il y en a un aſſez grand nombre dont l'extrait préſente quelques cubes de ſel marin. M. Model a reconnu les caracteres particuliers de cet alkali, dans une portion de ſels fixes du tamarin, du bouleau, &c. d'autre côté, on a remarqué cette différence dans la même plante cultivée en même temps ſur les bords de la mer & dans une contrée très-éloignée, que la premiere ne donnoit que l'alkali minéral, tandis que la ſeconde donnoit, outre l'alkali minéral, beaucoup d'alkali

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. ann. 1772, part. 2, pag. 55.

végétal : c'eſt l'obſervation de M. Duhamel ſur le kali du Gâtinois (1).

Tous les Chymiſtes ſont d'accord aujourd'hui que la ſoude extraite de ces différentes plantes, ſéparée de toute terre, de tout ſel étranger, eſt un alkali minéral abſolument ſemblable à la baſe du ſel marin, mais il n'eſt guere plus facile pour cela d'aſſigner ſon origine ; la conſidération de la nature du terrein où elles croiſſent, jointe à l'opinion autrefois aſſez générale, que tous les alkalis étoient l'ouvrage du feu, avoit fait imaginer que le ſel marin dont elles avoient été imprégnées, ſe décompoſoit pendant l'incinération ; on croyoit auſſi que le natron foſſile étoit le produit du même ſel, décompoſé par la chaleur du ſoleil, mais les obſervations qui en ont conſtaté l'exiſtence dans les pays froids, le peu de ſuccès des tentatives que l'on a faites pour imiter cette décompoſition, la préſence du ſel marin non

---

(1) Voy. Récréat. chymiqués de Model, &c. tom. 2, pag. 27 & 175.

décompofé dans les cendres des foudes, & fur-tout l'alkali minéral tout formé, découvert dans ces végétaux avant leur combuftion, ne permettent plus d'admettre cette hypothefe.

Nous difons que l'on a découvert l'alkali tout formé dans ces plantes; ce n'eft pas que l'on doive regarder comme décifive la preuve que M. Rouelle en a donnée (1), & qui confifte à les faire macérer dans de l'eau aiguifée d'un *acide minéral*, parce qu'il eft évident que l'on auroit le même réfultat, quand elles ne contiendroient que du fel marin; mais ce Chymifte a annoncé que les autres moyens d'analyfe lui avoient démontré le même fait; d'ailleurs MM. Montet & Marcorelle avoient déjà obfervé que le fuc exprimé du kali donnoit par cryftallifation, outre le fel marin, un autre fel fujet à s'effleurir à l'air, & qui faifoit effervefcence avec le vinaigre (2).

(1) Obfervations de Phyf. de M. Rozier, tom. 1, pag. 15.

(2) Mémoires de l'Académie, &c. Savans étrangers, tom. 5, pag. 541.

Cela posé, le système le plus probable est que l'alkali minéral est l'ouvrage de la végétation, non qu'elle le produise, mais en ce qu'elle le dégage & décompose le sel marin ; c'est le seul qui se concilie avec les faits que nous venons de rapporter, & quoique M. Baumé ait bien prouvé que ni le feu ni la distillation ne pouvoient causer aucune altération au sel marin pur, on ne doit pas juger par-là de l'efficacité des moyens que la nature emploie avec des instrumens aussi puissans que le temps & les organes de la végétation ; quelques-uns même ont pensé que la fermentation putride suffisoit pour alkaliser le sel marin. M. Parmentier a essayé de confirmer par l'expérience cette opinion de M. Model, & malgré le peu de succès de son procédé, il ne s'est pas cru fondé à révoquer en doute la possibilité de cette décomposition (1).

L'alkali minéral se trouve mêlé dans

(1) Récréations chym. tom. 1, pag. 60 & suiv. tom. 2, pag. 40.

la cendre de ſoude, à pluſieurs autres ſubſtances ſalines & terreuſes, que l'on peut compter pour rien dans le travail en grand de quelques Manufactures, mais dont il faut le ſéparer pour toutes les opérations de la Chymie; la ſoude d'Alicante, réputee la plus parfaite, contient, ſuivant l'analyſe de M. Parmentier, du ſel marin, du ſel de Glauber, de la terre calcaire, de la terre de magnéſie, une terre griſe inſoluble même après la calcination, un peu d'alkali végétal, de terre martiale & de matiere charbonneuſe.

C'eſt par le moyen des diſſolutions dans l'eau, des filtrations & cryſtalliſations répétées, que l'on obtient l'alkali minéral pur; il porte alors le nom de *ſel de ſoude* ou de *cryſtaux de ſoude*, parce qu'il donne en effet, par l'évaporation & le refroidiſſement, de très-beaux cryſtaux blancs tranſparens, figurés en lames hexagones qui s'appliquent les unes ſur les autres, & dont la réunion préſente en divers ſens une maſſe en apparence ſtriée; ils retiennent plus que moitié de leur poids d'eau de

cryſtalliſation, & ils ont une ſaveur lixivielle peu cauſtique. On eſt obligé de les tenir dans une bouteille bien bouchée, ſans quoi ils s'effleuriroient & ſe réduiroient en pouſſiere.

L'alkali minéral a, comme nous l'avons dit, toutes les propriétés de l'alkali végétal, il en differe cependant en ce qu'il prend plus d'eau à la cryſtalliſation, qu'il la perd en partie par la ſeule action de l'air; qu'il acquiert un peu moins de cauſticité, lorſqu'on le traite avec la chaux; qu'il forme avec le vinaigre un ſel non déliqueſcent, & qu'il modifie diverſément la figure des cryſtaux de ſel neutre, où il entre comme baſe; ce ſont là les ſeules différences eſſentielles; car il n'eſt plus permis aujourd'hui de mettre en oppoſition l'état ſolide & cryſtallin de l'un de ces ſels, avec la déliqueſcence de l'autre, pour en faire des caracteres particuliers; ces phénomenes ſont communs à tous les deux par la même cauſe & dans les mêmes circonſtances. Le ſel de ſoude, privé d'air par la chaux, eſt auſſi incryſtalliſable que l'alkali du tartre; il attire

comme lui l'humidité de l'athmoſphere, même en état d'hépar avec le ſoufre & l'arſenic; d'autre part, nous avons vu que l'alkali ſaturé d'air, étoit également ſuſceptible de cryſtalliſation; dès-lors l'état habituel de ces deux ſubſtances ne peut faire admettre tout au plus qu'un différent degré d'affinité pour retenir & recouvrer le même principe.

MM. Baumé & Sage ont penſé que l'on pouvoit compoſer l'alkali minéral (1); le premier dit que le tartre calciné en vaiſſeaux clos ſe change en partie en alkali minéral, mais il eſt préſentement facile d'appercevoir que ce n'eſt qu'un alkali végétal cryſtalliſé par l'air que fournit l'acide huileux. M. Sage aſſure avoir opéré cette tranſmutation, en combinant avec l'alkali végétal l'eau mere du tartre vitriolé, & changé réciproquement la baſe du ſel de Glauber en alkali végétal, en

(1) Voy. Chym. expérim. de M. Baumé, tom. 1, pag. 324, & tom. 2, pag. 23. Minéral. docimaſtiq. de M. Sage, tom. 1, pag. 21.

mêlant la dissolution de ce sel à l'eau-mere des Salpêtriers. Nous n'avons pu faire réussir la premiere expérience, & nous ne pouvons dissimuler que la raison qu'en donne l'Auteur, la met en contradiction avec la seconde; car si *la matiere grasse, devenue principe d'un sel* dans l'eau-mere du tartre vitriolé, change l'alkali du tartre en alkali minéral, comment l'alkali minéral tout formé perdroit-il cette matiere grasse dans l'eau-mere du nitre, c'est-à-dire dans un mêlange qui la lui fourniroit, s'il n'en étoit pas pourvu ?

La seconde expérience mérite un peu plus d'attention : il est bien certain que l'eau-mere du nitre décompose le sel de Glauber; M. Sage observe que ce fait est contraire à la table des affinités; il croit que dans cette opération il se forme du vrai nitre prismatique, & même qu'une partie de l'acide vitriolique passe à l'état d'acide nitreux; voilà sans doute des phénomenes bien importans, mais plus ils s'écartent des notions reçues, plus on doit se rendre difficile sur les preuves, plus on doit s'attacher à ne travailler que sur des

ſubſtances ſimples ou dont on connoiſſe parfaitement la compoſition, ſoit pour réduire les phénomenes à leurs vraies circonſtances, ſoit pour éviter les fauſſes conſéquences que ne manqueroit pas d'occaſionner la préſence des autres matieres que l'on n'y auroit pas ſoupçonnées.

Ainſi, au lieu de l'eau-mere des Salpêtriers, qui n'eſt le plus ſouvent qu'un cahos où les ſels incryſtalliſables retiennent & maſquent divers autres ſels, nous avons opéré ſur des ſels terreux que nous avions nous-mêmes préparés avec ſoin, & en ſuivant cette méthode, nous avons reconnu, 1°. que la diſſolution de ſel de Glauber occaſionnoit également un précipité dans les diſſolutions pures de nitre calcaire, de nitre de magnéſie, de ſel marin calcaire, & même de ſel de craie.

2°. Ces phénomenes n'appartiennent pas excluſivement à la baſe alkaline minérale, puiſqu'ils ont lieu avec le tartre vitriolé, comme avec le ſel de Glauber.

3°. Le précipité n'eſt pas toujours

ſubit, il ſe dépoſe quelquefois aux parois des vaiſſeaux; il a d'autant plus l'apparence ſaline, qu'il ſe forme plus lentement; c'eſt un vrai ſel vitriolique terreux qui n'eſt plus déliqueſcent, qui ne fait point d'efferveſcence avec les acides, qui ſe diſſout dans l'eau en petite quantité, & qui laiſſe précipiter une terre blanche par l'addition de l'alkali.

4°. La décompoſition des ſels vitrioliques à baſe alkaline ne peut être attribuée à l'état de cauſticité de la terre abſorbante dans les ſels terreux, puiſque ni la chaux vive, ni l'eau de chaux ne produiſent le même effet.

5°. Enfin, nous n'avons apperçu dans toutes ces expériences, aucun ſigne de tranſmutation ni des alkalis, ni des acides : quand il eſt reſté dans la liqueur un ſel terreux, il a fait obſtacle à la formation réguliere des cryſtaux ſalins, & cela n'eſt pas étonnant, un peu d'eau de chaux ſuffit pour empêcher la cryſtalliſation du ſel de Glauber; quand nous avons eu la précaution de précipiter, par exemple avec l'alkali minéral, toute la terre

qui étoit tenue en diſſolution, le mêlange nous a fourni de beaux cryſtaux de ſel de Glauber & de petits cryſtaux de nitre cubique.

Bornons-nous donc à recueillir ici la ſeule obſervation qui intéreſſe la regle des affinités, & qui nous force d'admettre par forme d'exception, que les acides inférieurs en puiſſance à l'acide vitriolique, peuvent néanmoins lui enlever ſa baſe alkaline quand ils lui portent en même temps une baſe terreuſe : c'eſt la ſeule conſéquence néceſſaire des faits que nous venons d'expoſer, elle ſervira déſormais à expliquer pourquoi le gypſe & la ſélénite ne décompoſent que très-imparfaitement le nitre, & nullement le ſel marin.

L'opinion la plus ancienne & la plus générale ſur la nature de l'alkali minéral, eſt qu'il entre dans ſa compoſition une portion plus conſidérable du principe terreux qui modifie les propriétés qui lui ſont communes avec l'alkali végétal; mais ſi elle eſt fondée ſur quelques probabilités, on ne peut refuſer le même avantage à l'hypotheſe

qui attribue ces modifications à la préſence du feu combiné; l'obſervation que nous avons donnée (tom. II, pag. 310) de la réduction de l'or par le ſel neutre arſenical minéral, peut ſervir ſur-tout à appuyer ce ſyſtême: cependant il ſera encore plus sûr de laiſſer à cette ſubſtance le titre d'élément chymique, juſqu'à ce que l'on ſoit parvenu à en démontrer plus rigoureuſement les principes.

L'alkali minéral expoſé au feu, y éprouve une premiere liquéfaction à la faveur de ſon eau de cryſtalliſation; à meſure qu'elle ſe volatiliſe, il redevient ſolide, & n'entre en fuſion qu'après avoir rougi.

Il acquiert, comme l'alkali végétal, la propriété de précipiter le fer en bleu. Henckel avoit même obſervé, long-temps avant la découverte du bleu de pruſſe, qu'il s'en formoit toujours un peu pendant la combinaiſon des acides minéraux avec le ſel de ſoude; ce ſel, ſaturé du principe colorant, nous a donné de très-gros cryſtaux.

Le ſel de ſoude non cauſtique n'éprouve à l'air d'autre changement que la perte de ſon eau de cryſtalliſation, ſa ſaveur augmente à raiſon de ſa concentration. L'alkali minéral cauſtique, expoſé à l'air, ſe ſature à la longue du principe qui le met en état de cryſtalliſer ; il n'eſt pas étonnant qu'avant de connoître cette théorie, on ait ſouvent pris pour une eau-mere la portion de leſſive épuiſée de cryſtaux, & que l'on ſe ſoit livré à diverſes conjectures, pour aſſigner l'origine de ceux que le temps y avoit enſuite formés.

M. Baumé regarde avec raiſon comme un phénomene digne d'attention, que la baſe alkaline minérale rende le ſel de Glauber effloreſcent, & n'empêche pas le ſel marin d'attirer l'humidité de l'air.

Six gros de ſel de ſoude produiſent, ſuivant l'obſervation de M. Sage, un froid de trois degrés pendant leur diſſolution dans une once d'eau, à la température de douze degrés.

L'alkali minéral eſt un excellent fondant des terres, on emploie même de préférence la ſoude d'Alicante dans

les Manufactures de glace, il est possible qu'indépendamment de sa pureté, elle influe encore dans la qualité du verre, par la disposition de cette espece d'alkali à se dessécher, plutôt qu'à attirer l'humidité de l'air; car il est très-certain, quoi qu'en aient dit quelques Auteurs, qu'une portion du fondant salin demeure toujours unie à la matiere terreuse; c'est ce que M. Allut a très-bien prouvé dans un Mémoire qu'il nous a communiqué, & qu'il se propose de présenter à cette Académie; il y assure avoir vu une goutte d'eau enfermée dans une masse de verre blanc, phénomene qui ne peut s'expliquer que par la déliquescence de l'alkali végétal, qui démontre conséquemment que le fondant y conserve son caractere propre, & qu'un peu d'excès suffit pour le rendre sensible. Au reste, on peut s'en convaincre, en faisant passer du verre de glace à l'état de liqueur des cailloux par l'alkali du nitre, précipitant la terre par un acide, & faisant crystalliser.

On n'a pas remarqué jusqu'à présent qu'aucun des acides eût plus d'affinité

avec l'un des deux alkalis fixes qu'avec l'autre. M. Margraff assure précisément que l'alkali du tartre ne précipite pas l'alkali marin.

Le même Chymiste a observé qu'à chaque fois que l'on fondoit le régule d'antimoine avec le sable & l'alkali natif, il se formoit une belle scorie verte, ce qui n'avoit pas lieu quand on employoit l'alkali végétal; il attribue ce phénomene à l'action particuliere de l'alkali minéral sur le régule, mais il nous paroît dépendre bien plutôt de la petite portion de fer que contient toujours cet alkali, même après avoir été purifié par la cryſtallisation.

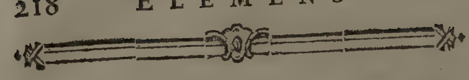
La lessive des Savonniers agit, comme nous l'avons vu, très-puissamment sur les huiles & les graisses; quelques Médecins l'ont regardée comme le dissolvant propre des calculs, parce qu'elle réduit assez promptement ces concrétions en une sorte de bouillie épaisse; ils ont essayé de la porter dans la vessie humaine, par voie d'injection, & s'étant apperçus qu'elle irritoit encore très-sensiblement

cet organe, quoique délayée au point de ne faire aucune ſenſation douloureuſe ſur la langue, ils en ont conclu que ce remede ne pouvoit être employé intérieurement dans le degré de cauſticité néceſſaire pour le rendre efficace, & ont diſcontinué ce traitement. Nous ne pouvons que donner de juſtes éloges à la prudence qui a dirigé ces tentatives, mais nous ne diſſimulerons pas auſſi que ces Médecins paroiſſent n'avoir pas connu la vraie maniere d'agir de la leſſive cauſtique, & que c'eſt pour n'avoir pas donné aſſez d'application à la théorie chymique, qu'ils n'ont pas prévu les reſſources que l'on en pouvoit tirer. 1°. Il eſt certain que l'alkali aiguiſé par la chaux, n'a point d'action ſur la ſubſtance terreuſe, ou du moins qu'il tient déjà tout ce qu'il en peut diſſoudre; donc il n'attaque que la matiere adipeuſe du calcul. 2°. Tout le monde ſait que les alkalis, mis en état de ſavon, agiſſent à la vérité plus lentement, mais encore très-efficacement ſur les graiſſes; il eſt donc poſſible de remplir l'objet qu'on en doit attendre, ſans

ſans avoir rien à craindre de leur cauſticité. C'eſt de ces principes, fondés en raiſon & en expérience, que nous avons tiré la conſéquence que l'on parviendroit à diſſoudre les calculs dans la veſſie, par l'action combinée & ſucceſſive des alkalis & des acides. Nous avons propoſé de les donner par injection; on a publié depuis une obſervation de M. Hulme, qui les a fait prendre même en boiſſon avec le plus grand ſuccès (1).

(1) Voyez Lettre de M. de Morveau à M. Macquer, &c. Journal des Savans, Février 1777, & Obſervations de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tom. X, pag. 16.





CHAPITRE XV.

Des Diſſolutions par l'Alkali volatil.

L'ALKALI volatil eſt une ſubſtance ſaline qui reſſemble aux alkalis fixes par un grand nombre de propriétés, qui en differe eſſentiellement par la facilité avec laquelle elle s'éleve & ſe répand ſpontanément; elle ſe porte en conſéquence ſur nos organes, & les affecte d'autant plus ſenſiblement, qu'elle eſt plus concentrée; elle fait ſur la langue une impreſſion vive & brûlante : appliquée ſur la peau avec les précautions convenables pour en empêcher l'évaporation, elle y occaſionne des phlictenes ou veſſies; approchée des yeux, elle excite les larmes; elle irrite les nerfs olfactifs, juſqu'à provoquer l'éternuement; elle exhale continuellement une odeur que l'on a nommée urineuſe, parce qu'il s'en dégage abondamment de l'urine, quoique

l'odeur propre de l'alkali y ſoit modifiée par un peu de matiere fétide peſante qu'il entraîne avec lui.

L'alkali volatil le plus pur, le plus ſimple, eſt, comme nous le verrons, celui que l'on appelle *fluor* ou *cauſtique*, parce qu'il eſt en effet toujours fluide & d'une ſaveur plus âcre; celui qui eſt combiné avec l'air fixe, eſt au contraire ſuſceptible de prendre une forme concrete ou même cryſtalline : avant la découverte de l'acide gazeux, on attribuoit ces deux états à une modification différente des mêmes principes.

On obtient l'alkali volatil, ou par la diſtillation des matieres animales, ou par la décompoſition des ſels qui en ſont formés, & particuliérement du ſel ammoniac; nous ne nous occuperons ici que de ce dernier procédé, le premier étant ſuffiſamment connu, par ce que nous en avons dit dans les Chapitres précédens (voyez tom. 1, pag. 283, tom. 3, pag. 103).

On mêle exactement par la trituration deux livres de ſel ammoniac, & quatre livres d'alkali fixe très-ſec

réduits en poudre fine ; on introduit ce mêlange dans une cornue de verre ou de grais, on y ajoute ſept onces d'eſprit de vin rectifié, on adapte à la cornue un ballon percé d'un petit trou, on le lutte avec ſoin, & on procede à la diſtillation au fourneau de réverbere, en augmentant le feu par degrés, juſqu'à faire rougir obſcurément la cornue.

Il paſſe d'abord de l'eſprit de vin chargé d'alkali volatil, qui ſe cryſtalliſe en partie au fond du ballon, enſuite des vapeurs blanches qui tapiſſent l'intérieur d'un ſel concret, on donne de temps en temps iſſue à ces vapeurs par le petit trou du ballon, & on y introduit un fil de fer pour faire tomber le ſel lorſqu'il vient à le boucher : l'opération dure ordinairement quinze heures.

Quand on s'apperçoit qu'il ne paſſe plus rien, on laiſſe refroidir les vaiſſeaux, on les délutte avec précaution, & on en retire ſéparément trois différens produits ; 1°. environ cinq onces de liqueur ſpiritueuſe & alkaline, que l'on nomme *eſprit de ſel ammoniac dul-*

cifié ; 2°. deux onces d'alkali volatil en flocons légers, un peu humide, qui porte le nom de *ſel neigeux ;* 3°. une livre trois onces de ſel concret qui étoit attaché à la ſurface du récipient, c'eſt le *ſel volatil d'Angleterre ;* car cette dénomination, qui s'appliquoit d'abord excluſivement à l'alkali tiré de la ſoie, eſt devenue commune à tous les alkalis volatils purs concrets.

Pour recueillir plus commodément ces produits, M. Baumé conſeille d'employer un ballon qui ait un bec par lequel l'eſprit de vin puiſſe s'écouler dans un autre récipient ; on évite par ce moyen la perte du ſel que l'eſprit auroit diſſous, & de celui qui ſe feroit évaporé dans l'intervalle de temps néceſſaire pour le deſſécher entiérement. Cela annonce aſſez que tous ces produits doivent être enfermés dans des flacons qui bouchent exactement.

Il reſte dans la cornue une maſſe ſaline qui donne à la cryſtalliſation du ſel Silvius, ſi on s'eſt ſervi d'alkali végétal, & du ſel marin régénéré, ſi on a employé l'alkali minéral.

Par le même procédé, la craie dé-

compofe le tiers de fon poids de fel ammoniac, on deffeche le mêlange pour avoir plus de fel, & malgré cela il paffe encore un peu de phlegme qui fe charge d'une portion d'alkali, on augmente le feu par degrés, & on donne encore plus fréquemment iffue aux vapeurs élaftiques; le produit eft également un fel concret, & même groupé en petits cryftaux qui adherent fi fortement aux ballons, qu'on eft obligé, dans le travail en grand, d'employer des vaiffeaux où l'on puiffe introduire la main, ou des récipiens de grais, que l'on brife quand ils ont été fuffifamment garnis de fel par plufieurs opérations fucceffives.

Il refte dans la cornue une maffe de fel marin calcaire, qui fe réfout fpontanément en une liqueur épaiffe, ce qui lui a fait donner le nom d'huile de chaux.

Les cryftaux de l'alkali volatil concret font figurés, comme l'obfervent MM. Sage & Delifle, en lames hexagones & en prifmes minces, comprimés tétrahedres, terminés à leur extrêmité par un fommet dihedre. M.

Model en a trouvé dans l'eſprit volatil de corne de cerf, qui s'étoient formés en feuillets couchés les uns ſur les autres, d'une forme rhomboïdale, avec des angles tronqués, à ſurface polie.

Si au lieu des alkalis fixes non cauſtiques ou de la terre calcaire, on emploie, pour décompoſer le ſel ammoniac, les alkalis cauſtiques, la chaux vive, ou même les chaux métalliques, le produit n'eſt plus un ſel concret, mais un alkali volatil fluor; nous avons déjà parlé de celui que l'on obtient par l'intermede du minium (tom. III, pag. 102); celui que donne la chaux vive a les mêmes propriétés; le mêlange ſe fait dans les mêmes proportions que pour la craie, mais l'action réciproque de ces ſubſtances étant plus rapide, on ne fait ce mêlange que ſucceſſivement & par parties, on l'introduit auſſi-tôt dans la cornue, on y ajoute environ un cinquieme d'eau diſtillée, & on obſerve de ne pas donner le feu ſur-le-champ; il paſſe dans le récipient une liqueur très-pénétrante, c'eſt l'*alkali volatil fluor*, que l'on déſigne quelquefois plus particuliérement

ſous le nom d'*eſprit volatil de ſel ammoniac, dégagé par la chaux.*

Il eſt quelquefois néceſſaire de rectifier ces produits, ſoit parce que le ſel ammoniac d'où on les tire n'eſt pas toujours abſolument pur, ſoit parce qu'ils entraînent un peu de matiere huileuſe ou fuligineuſe qui en altere la couleur; pour les en débarraſſer, on les rediſtille à une chaleur très-douce, on obſerve de diſſoudre auparavant l'alkali concret dans de l'eau pure, & d'arrêter la diſtillation avant qu'elle puiſſe monter.

On rectifie & on concentre de la même maniere l'alkali volatil fluor, mais alors on n'a point à craindre de changer ſon état en le repaſſant ſur la chaux, elle ne peut qu'aſſurer au contraire le ſuccès de l'opération.

L'alkali volatil, amené au même degré de pureté, eſt conſtamment le même, de quelque ſubſtance qu'il ait été tiré; car la différence des deux états que nous venons d'obſerver, dépend abſolument de la combinaiſon de l'air fixe ou acide gazeux; de ſorte que l'alkali volatil eſt concret ou fluor,

ſuivant que l'intermede qui l'a dégagé eſt diſpoſé à lui fournir ou à lui reprendre ce principe. Nous ajouterons aux preuves multipliées que nous en avons déjà données dans les Chapitres II & XIII, 1°. que la chaux éteinte à l'air ne dégage, au lieu d'alkali fluor, que de l'alkali concret; 2°. qu'ils peuvent changer réciproquement de propriété, & que l'alkali cauſtique peut être rendu non cauſtique, en le tenant ſeulement ſous une cloche où on aura introduit de l'air fixe; 3°. que le premier s'unit ſans efferveſcence aux acides, ſans produire d'air fixe; 4°. enfin, que l'état des ſubſtances qu'ils précipitent varie d'une maniere analogue à l'effet que produit toujours néceſſairement la préſence ou l'abſence de l'acide aérien : nous aurons occaſion d'en rapporter pluſieurs exemples dans la ſuite de ce Chapitre.

Il eſt probable que l'alkali volatil eſt compoſé des mêmes principes que les alkalis fixes, & qu'il doit ſa volatilité au feu fixe ou phlogiſtique qui y eſt très-abondant; nous avons vu que

l'alkali du tartre, combiné avec le principe huileux, à la maniere de Starkey, perdoit assez de sa fixité pour monter à la distillation; l'effet devient encore plus sensible, lorsqu'on réitere l'opération en y ajoutant de l'esprit de vin; d'autre part, nous avons distillé jusqu'à quatre fois de l'alkali volatil concret avec de la craie, il a paru perdre à chaque fois de sa volatilité; il n'a pu s'élever à la derniere distillation, qu'à la voûte de la cornue, & toutes les craies successivement traitées avec cet alkali, avoient retenu une portion de matiere grasse; enfin, nous avons déjà observé que le nitre ammoniacal détonoit seul sans contact de matieres charbonneuses, & ce phénomene ne peut avoir lieu que parce que la base de ce sel porte en elle-même le principe inflammable.

Il sembleroit, d'après cela, que l'art ne devroit pas trouver de grandes difficultés à réunir les principes qui constituent l'alkali volatil, & sur-tout à donner ses propriétés à l'alkali fixe, par une espece de surcomposition qui le combinât intimement avec la matiere

du feu. M. Cadet assure en effet qu'il a obtenu du sel volatil en mettant de l'alkali fixe sur le résidu de la distillation d'un mêlange de dissolution nitreuse de mercure & d'esprit de vin (1). M. Baumé dit également en avoir produit en traitant à la distillation la terre foliée de tartre; enfin, nous avons été nous-mêmes dans le cas de penser que nous avions opéré cette conversion, lorsqu'ayant distillé du lait alkalisé à la maniere de Boërhaave, ayant saturé d'acide marin la liqueur alkaline qui avoit passé dans le récipient, nous avons reconnu qu'il s'en dégageoit une odeur véritablement urineuse, quand on y ajoutoit de l'alkali fixe; & ce qui rend cette expérience bien importante, c'est, comme nous l'avons déjà observé, qu'à la différence des autres matieres animales, on n'obtient à la distillation du lait, que de l'huile & de l'acide, & point d'alkali volatil:

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences, année 1769, pag. 66.

cependant un fait de cette importance ne nous paroît pas devoir être admis ſur des preuves auſſi légeres; & pour en faire ſentir la raiſon, il ſuffira de rapporter ce que dit à ce ſujet M. Bergmann, que quoique l'on parvienne à détruire l'alkali volatil, à le changer en un fluide élaſtique d'une nature particuliere, on n'a pu juſqu'à préſent le rétablir par l'addition du phlogiſtique, & même qu'il ne laiſſe dans cette deſtruction aucune trace d'alkali végétal (1).

L'alkali volatil ſe forme-t-il également dans les ſubſtances des trois regnes, ou eſt-il tellement propre au regne animal, qu'il ne ſe trouve dans les deux autres, & particuliérement dans les minéraux, que par une ſorte d'exportation, ſuite néceſſaire d'un commerce continuel & réciproque? Exiſte-t-il tout formé dans les mixtes qui le fourniſſent, ou bien eſt-il le

(1) *Nova acta Reg. Soc. Upſalienſ.* vol. 2, pag. 222.

produit actuel d'une nouvelle composition? La Chymie n'est pas assez avancée pour résoudre ces problêmes intéressans, mais il convient de présenter ici les faits & les réflexions qui peuvent nous mettre sur la voie d'y parvenir, ou d'adopter du moins une des deux hypotheses, comme plus probable.

Nous avons déjà annoncé que l'alkali volatil servoit de base aux sels fossiles ammoniacaux de la solfatare. M. Sage le croit encore combiné avec le cuivre dans les crystaux d'azur cuivreux, avec l'antimoine dans le soufre doré natif. Ce Chymiste va plus loin, il assure que l'odeur qu'exhalent le mêlange de mercure & de soufre pendant la trituration, la préparation du volcan artificiel avec le soufre & la limaille de fer humectée, & même l'inflammation spontanée des pyrites, est un vrai foie de soufre volatil qu'il a reconnu en le rassemblant & le décomposant par un acide; nous n'avons pu répéter cette expérience, dont l'Auteur n'indique pas le procédé, mais nous observerons, 1°. que l'analogie

de l'odeur n'eſt par elle-même qu'un très-foible indice de l'identité des ſubſtances, que le même agent volatil apporte ſur notre organe, puiſque nous avons peine à diſtinguer ſeulement l'hépar terreux & l'hépar alkalin; 2°. que la vapeur dont il s'agit ne nous a jamais préſenté que les caracteres d'un air inflammable qui traverſe l'eau ſans s'y diſſoudre, ſans y laiſſer ſon odeur, ce qui ne convient pas au foie de ſoufre volatil, d'un air tout pareil à celui qui ſe dégage de tous les foies de ſoufre par un acide, ce qui ne ſuppoſe pas, à beaucoup près, que la baſe alkaline ſoit une de ſes parties conſtituantes; 3°. que cette concluſion n'admet pas ſeulement, dans le regne minéral, une formation de l'alkali volatil par la réunion des principes prochains, mais une véritable tranſmutation des principes les plus éloignés, ce qui exige des preuves moins équivoques.

Il y auroit bien plus de raiſons de penſer que l'alkali volatil peut ſe former des principes des végétaux : nous en avons indiqué quelques eſpeces qui

en donnent par l'analyſe au feu (1). M. Needham aſſure que toute la claſſe des champignons rend des ſels volatils au lieu de ſels fixes, qu'il en eſt de même de la pâte de froment, lavée en différentes eaux (2).

On en retire par la diſtillation des plantes putréfiées; & la ſuie, produite par la combuſtion de matieres végétales pures, en fournit de même en quantité.

Cependant il faut convenir que ces faits ſont peu concluans, car il eſt poſſible que cet alkali volatil ait été porté dans les plantes par les débris des animaux, qu'il y exiſte dans un

---

(1) Voyez tom. 1, pag. 281. MM. Baumé & Deyeux ont fait voir que l'alkali volatil que l'on prétendoit avoir reconnu dans les cruciferes, n'étoit que du ſoufre. *Elémens de Pharm. p. 499*, & *Chym. hydraul. édit. de M. Parmentier, p. 292*. Le produit de la diſtillation des oignons, même à un feu doux, nous a donné dans la diſſolution d'or, un précipité en état de métal, dans celle d'argent un léger précipité noir, au bout de quelques heures.

(2) Obſervations de Phyſ. de M. Rozier, Septembre 1772, pag. 135.

état de combinaiſon qui maſque plus ou moins ſes propriétés, que le feu & la putréfaction ne faſſent que le rendre libre; ne perdons pas de vue que l'on a été obligé d'abandonner l'opinion où l'on étoit anciennement que l'alkali fixe étoit l'ouvrage du feu, on pouvoit dire alors, avec quelque vraiſemblance, que l'acide & l'huile étoient les élémens de l'une & de l'autre de ces ſubſtances, que la combuſtion à feu ouvert les faiſoit ſervir à produire un ſel fixe, tandis que la putréfaction les approprioit à la formation d'un ſel volatil, mais la premiere hypotheſe une fois détruite, tout le reſte demeure ſans fondement.

Ce n'eſt donc que dans le regne animal que l'on peut indiquer, ſans crainte d'erreur, l'origine de l'alkali volatil : toutes les matieres parfaitement animaliſées en contiennent abondamment, & elles ne laiſſent point d'alkali fixe; l'alkali volatil qu'on en retire n'eſt pas excluſivement le produit du feu, puiſqu'il ſe dégage ſpontanément pendant la putréfaction; & réciproquement l'élaboration lente de

la décompoſition putride n'eſt pas eſſentielle à ſa production, puiſque, par le moyen du feu, on l'extrait ſubitement des parties animales les plus fraîches & même les plus ſolides. S'il arrive alors que cet alkali ne monte que ſur la fin de la diſtillation, qu'après d'autres produits naturellement plus fixes, cette circonſtance ne prouve que la néceſſité de la violence du feu, pour rompre inſtantanément les liens qui faiſoient obſtacle à ſa volatilité.

De là il ſuit, 1°. que comme les animaux frugivores n'en ſont pas moins pourvus que ceux qui ſe nourriſſent de matieres déjà animaliſées, ce principe peut être regardé comme un produit eſſentiel de l'organiſation animale; 2°. que dans l'état ſain il y entre comme partie conſtituante, ſoit neutraliſé par un acide, ſoit en état de ſavon par ſon union avec une huile particuliere, ſoit en état d'hépar, en un mot qu'il y exiſte tout formé. Cette opinion a été adoptée en particulier par MM. Model & Baumé; le dernier aſſure l'avoir rendu ſenſible dans la viande fraîche, par la ſimple affuſion

de l'alkali fixe, & l'Auteur de l'Essai sur la putréfaction a également observé qu'il se dégageoit une légere odeur urineuse de la chair plongée dans l'eau de chaux.

Jusqu'ici nous n'avons parlé de la putréfaction que relativement au dégagement spontané d'alkali volatil qui l'accompagne toujours, & qui l'a fait nommer aussi *fermentation alkalescente;* il est temps de considérer sous un point de vue plus général cette opération qui paroît ordonnée par la nature, pour rendre la matiere des corps organisés, en qui le principe de vie est détruit, à la masse des élémens destinés à la reproduction d'êtres nouveaux.

Toute fermentation est proprement un mouvement intestin & spontané entre les parties d'un corps composé, disposées par elles-mêmes, ou accidentellement, à une fluidité suffisante pour mettre en jeu leurs affinités, & duquel il résulte de nouvelles propriétés; nous avons déjà annoncé, en traitant du vinaigre, que l'on distinguoit une premiere fermentation dont

les produits étoient ſpiritueux, une ſeconde dont les produits étoient acides; quelques-uns penſent, avec Sthaal, que la putréfaction eſt une troiſieme fermentation, ou plutôt le troiſieme & dernier degré de la même fermentation qui s'achemine dès le commencement vers le même but, dont la marche eſt quelquefois trop rapide, pour qu'on puiſſe en obſerver les paſſages, & qui n'admet de longs intervalles que quand on en arrête les progrès; il eſt certain en effet que ſi on abandonne à elle-même une liqueur fermentante, elle paſſe ſans interruption à l'entiere putréfaction.

D'autres ſoutiennent avec Boërhaave que la putréfaction eſt une opération abſolument étrangere à la fermentation, ils ſe fondent ſur ce que les circonſtances & les produits en ſont eſſentiellement différens, & ſur ce que toutes les matieres végétales & animales ſont ſuſceptibles de putréfaction, tandis qu'il n'y en a que d'une certaine eſpece qui puiſſent ſubir la fermentation. M. Baumé a embraſſé ce ſentiment, il définit la

putréfaction une analyse spontanée par affaissement, à l'aide de la chaleur de l'athmosphere, qui dégage les principes aqueux, huileux & salins.

La diversité de ces opinions nous paroît dépendre de l'idée plus ou moins générale que l'on attache au mot *fermentation ;* il est certain que s'il annonce exclusivement des combinaisons nouvelles, & que l'on suppose d'un côté que les deux premieres fermentations s'operent par composition ; d'autre part, que la putréfaction n'est que la séparation des principes préexistans, & dans le même état, il n'est plus possible que la même dénomination s'applique aux deux especes ; mais avons-nous des connoissances suffisantes de ce qui se passe dans ces opérations, pour établir ces hypotheses en principes ? Savons-nous assez précisément quelle part ont à ces effets ces deux fluides si puissans, si long-temps inconnus, le feu fixe & l'air fixe ? Le dernier se dégage en quantité pendant la fermentation spiritueuse ; nous le croyons absorbé pendant la fermentation acide ; MM. Macbride &

Prieſtley ont démontré que les matieres qui entroient en putréfaction, fourniſſoient encore beaucoup de cet acide gazeux; voilà donc les trois degrés rapprochés par l'un des principaux phénomenes qui les accompagnent; auſſi M. Macbride regarde-t-il ce dégagement de l'air fixe comme la premiere cauſe qui détruit le tiſſu, qui occaſionne la ſéparation des parties, les diſpoſe à s'unir dans un autre ordre, *à former de nouveaux combinés*; & l'expérience par laquelle nous avons vu qu'il étoit parvenu à rétablir les viandes demi-putrefiées, en leur rendant de l'air fixe, prête beaucoup de force à ce ſyſtême.

Nous ajouterons, pour éclaircir cette matiere, que, de l'aveu de M. Baumé, l'analyſe ſpontanée ne donne point d'huile comme l'analyſe par le feu, il croit qu'elle ſe détruit par la putréfaction; voilà donc du moins une des parties compoſantes qui s'altere, qui ſe modifie, en un mot qui n'eſt pas ſimplement ſéparée. Le même Chymiſte reconnoît que le bouillon, fait avec la chair des animaux granivores,

eſt ſuſceptible de paſſer à l'aigre; parce qu'il contient des ſucs qui ne ſont pas encore parfaitement animaliſés; il ſoutient que l'on ne doit attribuer qu'à un reſte de fermentation acide le goût des viandes mortifiées, la chaleur & le gonflement qui ſe manifeſtent dans les matieres diſpoſées à une prochaine putréfaction : tous ces faits nous autoriſent à penſer que l'animaliſation n'eſt en effet qu'un paſſage plus lent & moins ſenſible par les deux premiers degrés, qu'elle n'eſt parfaite qu'au-delà du terme où ils finiſſent, & dès-lors il n'y a plus de conſéquences à tirer de ce que ces ſubſtances ne ſont plus ſuſceptibles de fermentation, elles ſont dans la même condition que tous les autres corps qui, une fois altérés, ne retournent pas non plus au premier pas de leur décompoſition.

Il eſt certain qu'il ſe manifeſte une chaleur conſidérable dans les deux premiers degrés, & qu'elle n'eſt pas ſenſible dans le dernier, mais on n'a pas été tenté de révoquer en doute qu'il y eût mouvement, & dès-lors

cette différence s'explique tout naturellement, ou parce que l'action plus lente ne produit en aucun instant une assez grande quantité de collisions, dont la somme est la mesure de cette chaleur, ou parce que l'effet nécessaire de ce mouvement est compensé & détruit par une autre cause contraire & simultanée, comme dans les effervescences froides dont nous avons eu occasion de parler (tom. 2, p. 167).

Le plus difficile est d'assigner la vraie cause de ce mouvement, les uns l'attribuent à l'air ambiant, & ils se fondent sur ce que les matieres que l'on met à l'abri de son contact, ne se corrompent pas; d'autres pensent, avec Macbride, qu'il est dû à la tendance de l'air fixé à redevenir élastique; & suivant M. de Boissieu, l'air extérieur tend à pénétrer les corps, en même temps que l'air intérieur tend à s'en dégager. Pour nous, nous croyons appercevoir une cause encore plus générale : l'état actuel d'un corps est infailliblement le résultat des affinités de ses élémens, dans des circonstances déterminées, c'est-à-dire de toutes les forces phy-

ſiques, chymiques, ou même méchaniques, dont il éprouve l'action, tant au dedans qu'au dehors, ſoit ſur le tout, ſoit ſur quelques parties; cela poſé, on conçoit que ſi une de ces forces quelconques vient à être retranchée, ſi elle diminue ou ſi elle augmente, l'équilibre eſt rompu, les parties conſtituantes ſe trouvent dans une condition nouvelle qui donne lieu à d'autres affinités, & la même matiere prend un état tout différent. La viciſſitude de ces forces eſt peut-être tout à la fois le principe de vie de la nature, le principe de mort des individus; elle nous fournit du moins la ſeule hypotheſe qui puiſſe concilier les divers phénomenes de la putréfaction, expliquer les variations de ſes progrès ſuivant les températures; comment l'air y contribue, tandis que Macbride l'a vu ſe manifeſter plus promptement dans le vuide; pourquoi l'eau immobile l'accélere, tandis que l'eau qui coule la retarde; comment tous les êtres qui ont eu la vie végétale ou animale ſont diſpoſés à s'altérer, dès que la force organique ceſſe de réſiſter aux

aux autres forces conſpirantes; comment la tenſion ou le relâchement des ſolides, la raréfaction ou l'épaiſſiſſement des liquides, une ſimple contuſion, & tant d'autres accidens, occaſionnent même dans l'animal vivant une vraie putréfaction, une ſorte de mort partielle & locale; comment enfin cette putréfaction ſemble emprunter quelquefois les forces même de la vie, pour ſe propager avec plus de rapidité? Il n'eſt pas beſoin de faire remarquer que c'eſt auſſi cette puiſſance qui met en jeu les fermens du raiſin écraſé dans la cuve, & qui aigrit le vin expoſé à l'air chaud de l'étuve.

Ainſi la nature emploie réellement les mêmes moyens dans toutes ces opérations, c'eſt un mouvement ſpontané, ce ſont de vraies diſſolutions qui ſuppoſent la même puiſſance d'affinité, la même condition de fluidité; les produits ne ſont pas les mêmes, & cela n'eſt pas néceſſaire, puiſque le vin & l'acide ſont placés ſans difficulté dans la même claſſe; mais ils portent tous les mêmes ſignes d'altération, il n'y a pas moins de différence entre le

corps ſain & le corps putréfié, qu'entre le moût & l'eſprit ardent : la putréfaction eſt donc une eſpece de fermentation.

La Chymie doit au zele éclairé & courageux de Madame la Préſidente d'Arconville, une ſuite nombreuſe d'expériences très-bien faites, pour claſſer les ſubſtances qui arrêtent, qui retardent ou qui avancent la putréfaction : en général le froid ou la privation de chaleur eſt la condition la plus ſûre pour conſerver les corps ſuſceptibles de putréfaction, parce qu'elle emporte privation de cette fluidité, ſans laquelle il n'y a plus de diſſolution ; on a remarqué que le froid faiſoit ceſſer juſqu'à l'odeur putride qui commençoit à s'exhaler. De-là il ſuit que la chaleur doit hâter la putréfaction, & cette conſéquence s'accorde avec l'obſervation, mais cela ne doit s'entendre que d'une maniere qui puiſſe ſe concilier avec le principe, c'eſt-à-dire que cette chaleur ne ſoit pas portée au point d'épuiſer, par une prompte évaporation, l'humide des corps putréfians, & de reſſerrer leur tiſſu ; car

il eſt évident qu'elle produiroit un effet contraire ; la viande cuite ſe corrompt moins promptement, la viande ſéchée devient inaltérable ; M. Godard a obſervé que la puiſſance anti-ſeptique de la chaleur commençoit au trente-cinquieme degré de l'échelle de Réaumur.

Les ſubſtances qui poſſedent à un plus haut degré la vertu de prévenir, d'arrêter ou même de corriger la putréfaction, ſont les acides, les alkalis, la chaux vive, les ſels métalliques, les réſines, les gommes, les aſtringens, les ſpiritueux & les huileux.

Mais les alkalis, la chaux, les gommes & la noix de galle, ne produiſent cet effet qu'autant qu'ils ſont appliqués ſecs ſur les matieres animales ; au contraire, les terres abſorbantes hâtent conſidérablement la fermentation putride, & il eſt remarquable que tous les ſels neutres à baſe alkaline ou terreuſe, ont paru à M. Pringle & à Madame d'Arconville plutôt accélérer que retarder la putréfaction, le nitre & le ſel ammoniac ſont les ſeuls qu'ils aient exceptés, comme ayant con-

ſervé pendant quelques jours; M. Godard a répété ces expériences ſur le ſel marin, il convient qu'employé à petite doſe, dans une température chaude, il augmente la putridité qu'il n'a pu arrêter, mais ſans le concours de ces deux circonſtances, il révoque en doute ſa qualité ſeptique (1).

La preuve que les acides & les alkalis agiſſent différemment dans ces circonſtances, réſulte de ce que la chair putride, corrigée par les acides, ſe diſſout dans l'eau comme de la colle, ce qui n'arrive pas à celle qui a été corrigée par les alkalis.

Les propriétés ſi oppoſées que manifeſtent à cet égard la terre calcaire & la chaux vive, ſembleroient annoncer qu'elles dépendent de la préſence ou de l'abſence de l'air fixe, mais il s'en faut beaucoup que les effets répondent à cette analogie; la chaux conſerve, en ce qu'elle abſorbe l'humidité, qu'elle enduit & deſſeche la

---

(1) Diſſertations ſur les anti-ſeptiques, couronnées par l'Académie de Dijon, p. 252.

surface, avant de pouvoir exercer ses affinités sur les autres élémens; si la terre calcaire hâte la putréfaction, ce n'est pas, comme l'a pensé M. Baumé, à raison de l'eau qui entre dans sa composition, qui est dans un état de saturation à ne pouvoir plus produire de fluidité, c'est parce qu'elle empêche l'air d'évaporer une partie de l'humidité propre du corps putréfiant, c'est qu'elle presse sur lui, sans pouvoir retenir seulement le fluide élastique qui tend à s'en dégager.

L'odeur putride est plus dangereuse qu'on ne l'imagine communément; nous avons vu périr en trois minutes une souris enfermée sous un bocal de quatre-vingt-dix pouces cubiques, dont l'air avoit été infecté par la putréfaction, tandis qu'une autre souris avoit vécu sept heures sous le même vase rempli d'air commun; de sorte que la mort d'un animal de même force avoit été cent trente-neuf fois plus prompte.

Cette odeur est composée d'une huile âcre & fétide qui affecte notre organe, & de l'alkali volatil qui l'y

apporte; le premier degré de putridité n'a encore que peu d'odeur, parce que l'alkali eſt encore en partie retenu; le dernier n'en a plus, parce qu'il ne reſte que des principes fixes. Si on jette de la chaux ſur des matieres putrides, lorſque l'alkali commence à s'élever, elle le dégage d'autant plus rapidement, qu'elle le rend cauſtique, & l'odeur ceſſe abſolument; on la détruit complétement, ſi on lâche dans l'air un acide qui neutraliſe l'alkali; c'eſt d'après ces principes que nous avons propoſé, pour purifier une maſſe d'air infectée, de dégager l'acide très-expanſible du ſel marin par l'acide du vitriol; ce moyen a été éprouvé deux fois en cette Ville avec le plus grand ſuccès (1), & nous avons eu la ſatisfaction de le voir adopter, & recommander dans tous les Ouvrages publiés depuis ſur les épidémies & les épizooties.

Nous n'avons pas cru pouvoir don-

(1) Obſerv. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tom. 1, pag. 436, & tom. 3, page 73.

ner moins d'étendue à un point de théorie aussi intéressant que celui de la fermentation putride, & qui tient si essentiellement à la nature & à l'origine de l'alkali volatil; il nous reste à faire connoître les phénomenes particuliers que présente sa combinaison avec les différentes bases.

L'action du feu sur l'alkali volatil ne peut servir qu'à l'éprouver; lorsqu'il est pur, il s'évapore promptement, sans laisser aucun résidu; il se dissipe plus insensiblement, mais aussi complétement par la seule chaleur de l'athmosphere; on ne connoît point de température assez froide pour le rendre fixe.

On a vu dans les Chapitres précédens plusieurs faits qui semblent annoncer que le phlogistique prend la place de l'air, & se combine avec les alkalis, lorsqu'on les fait passer à l'état caustique; cette probabilité acquiert ici de nouvelles forces par les caracteres plus décisifs des précipités métalliques que donne l'alkali volatil fluor.

Si on en verse dans une dissolution

d'or par l'eau régale pure, on voit se former à la surface une lame brillante métallique, la liqueur, filtrée au bout de quelques heures, fournit encore une semblable pellicule, il ne se rassemble au fond du vase qu'une petite portion de poussiere jaune qui n'est nullement fulminante; phénomene qui s'accorde parfaitement avec l'explication que nous avons donnée de la fulmination de l'or.

L'alkali caustique, versé dans les dissolutions d'argent & de mercure, y occasionne de même de légeres pellicules brillantes argentines, les précipités different de ceux que produit l'alkali volatil concret, par la couleur noire plus ou moins foncée que leur communique le principe inflammable.

On observe les mêmes nuances phlogistiques dans les précipités de toutes les dissolutions de fer par l'alkali volatil fluor, à la réserve de la dissolution phosphorique martiale, qui ne donne jamais qu'un précipité blanc, mais l'état dans lequel il précipite le fer de sa dissolution par un acide nitreux très-pur, présente des consé-

quences bien importantes pour la théorie, & qui peuvent devenir utiles dans la pratique, c'est un véritable *éthiops* attirable à l'aimant, soluble dans les acides, qui se seche à l'air sur le papier du filtre, sans perdre ces qualités. Nous avons présenté à l'Académie un Mémoire particulier sur cet objet.

Ces réductions annoncent, de la maniere la moins équivoque, dans l'alkali volatil caustique, une portion de phlogistique surabondante à celle qui, dans tout autre état, est une de ses parties constituantes. Au premier coup d'œil ces réductions pourroient paroître inconciliables avec ce que nous avons dit précédemment, que les chaux métalliques dégageoient l'alkali volatil en état caustique, mais il faut faire attention que dans tous les cas le phlogistique ne passe de l'une des substances à l'autre, qu'autant qu'il est rendu libre par l'intermede d'un acide; nous avons traité successivement, avec le minium seul, l'alkali concret & l'alkali fluor, leur état n'a point changé dans ces distillations, d'où il suit que

l'échange n'a pas lieu par affinité ſimple.

Nous avons ſuffiſamment démontré précédemment les combinaiſons de l'air fixe avec l'alkali volatil, & les propriétés qu'il lui communique, nous ajouterons ſeulement une obſervation de M. Smeth, qui peut ſervir à appuyer ce que nous venons de dire de la préſence du phlogiſtique dans l'alkali volatil cauſtique; c'eſt que lorſqu'on le place ſous le récipient de la machine pneumatique, & qu'on emploie, pour lui reſtituer l'air, le fluide élaſtique qui ſe dégage des charbons, il s'éleve de ſa ſurface une gerbe de fumée conſidérable. Le même Savant a éprouvé que l'alkali volatil cauſtique, ſeul & ſans mêlange, commençoit à bouillir très-vivement dès que l'on avoit pompé à un certain point l'air du récipient.

Suivant M. Bergmann, il faut cent cinq parties d'air pour ſaturer cent parties d'alkali volatil cauſtique, ce qui peut paroître d'autant plus étonnant, qu'il a également conſtaté par l'expérience que cent parties d'alkali

minéral ne se charge que de quatre-vingts parties d'air, & qu'il n'en faut que quarante-deux pour une pareille quantité d'alkali végétal; mais cet ordre inverse de proportions tient au principe général établi par ce savant Professeur, que les sels simples exigent d'autant moins pour leur saturation, qu'ils sont plus puissans (1).

L'eau dissout très-aisément l'alkali volatil concret, en plus grande quantité, lorsqu'elle est chaude; il se forme en conséquence pendant le refroidissement, de petits crystaux bien nets; nous les avons vus figurés en colonnes

---

(1) *Nova acta Reg. Soc. Upsal. vol.* 2, *pag.* 122. Ce phénomene a lieu dans la combinaison des alkalis avec les trois acides minéraux, comme avec l'acide gazeux; 100 parties d'alkali végétal pur ne prennent que 78 ½ d'acide vitriolique; 100 parties d'alkali minéral neutralisent 177 parties du même acide. M. Bergmann est fondé à regarder le dernier comme moins puissant, puisqu'il a vérifié que l'alkali végétal décomposoit le sel de Glauber, le nitre cubique & le sel marin. *Ibid.* pag. 174.

à ſix côtés : cette opération doit ſe faire dans des vaiſſeaux fermés, que l'on débouche ſeulement par intervalles pour donner iſſue à l'air qui ſe dégage.

La diſſolution de ſix gros de ſel volatil dans une once d'eau, à la température de douze degrés, produit, ſuivant l'obſervation de M. Sage, un froid de neuf degrés.

On conçoit que l'alkali volatil ne peut être employé dans la vitrification des terres, ni même dans aucune opération qui exige une certaine chaleur; mais une digeſtion froide, long-temps continuée dans des vaiſſeaux fermés, aidée d'un peu d'agitation, ſuffit pour le mettre en état d'attaquer tous les métaux, même par affinité ſimple, & il s'unit facilement à leurs terres, par affinité diſpoſée.

L'alkali volatil cauſtique digéré ſur des feuilles d'or, a pris, au bout de vingt-deux jours, une nuance de mordoré clair; l'acide nitreux en a précipité un peu de poudre jaune.

L'argent en feuilles a cédé plus promptement à l'action de ce diſſol-

vant; l'acide nitreux l'a précipité en blanc, qui a pris un coup-d'œil rougeâtre.

Si on verſe dans une diſſolution d'argent plus d'alkali volatil qu'il n'en faut pour précipiter tout le métal, une partie du précipité eſt rediſſoute par cet excédent.

Si on met de l'alkali volatil cauſtique à digérer ſur du mercure, & qu'on agite de temps en temps le flacon, le métal ſe diviſe en pluſieurs petits globules, ſa ſurface ſe ternit, il ſe forme un dépôt noirâtre qui blanchit l'or, ſoit qu'on le lui préſente diſperſé dans la liqueur par l'agitation, ſoit qu'on l'ait auparavant ſéparé par le filtre: la liqueur qui paſſe dans le dernier cas ne le tache pas, quoique l'eau-forte en précipite une terre blanche.

L'alkali volatil diſſout une partie du précipité qu'il a occaſionné dans la diſſolution nitreuſe de mercure, mais il n'a plus d'action ſur lui, lorſqu'il a été expoſé aſſez de temps à l'air pour ſe ſécher.

L'alkali volatil cauſtique attaque le cuivre avec beaucoup de facilité; la

diſſolution eſt d'un beau bleu; on peut le réduire, par l'évaporation, en une ſorte de cryſtalliſation molle, ce qui prouve que le métal y eſt dans un état de combinaiſon capable de retenir l'alkali volatil. M. Monnet y a reconnu ce principe, après l'avoir évaporée juſqu'à conſiſtance de bouillie. La même diſſolution abandonnée à l'air, laiſſe une matiere verte, que M. Sage appelle malachite artificielle, & qui n'eſt qu'une pure chaux de cuivre.

La diſſolution de cuivre alkaline eſt précipitée en blanc par l'acide nitreux, le mêlange reprend la couleur bleue par l'addition de l'alkali volatil; cette propriété en fait une liqueur d'épreuve, pour reconnoître la préſence du cuivre.

Si on fait digérer dans un flacon bien bouché & abſolument plein, l'alkali volatil cauſtique ſur la limaille de cuivre, la liqueur reſte ſans couleur; mais ſi on y laiſſe un peu de vuide, ou que l'on le tienne débouché pendant quelques minutes, il ſe forme au deſſus une zone bleue qui s'étend progreſſivement juſques vers le bas.

Si on referme le flacon, la diſſolution perd ſa couleur, & redevient, au bout de quelques jours, limpide comme de l'eau. M. Bergmann l'a fait diſparoître en vingt-quatre heures, en ajoutant de nouvelle limaille : il rend très-bien raiſon de ces variations, en diſant que l'alkali volatil ne diſſout pas le cuivre en état de métal; qu'il ne devient ſoluble que quand, par l'intermede de l'air, il a été privé d'une partie de ſon phlogiſtique; ce qui s'accorde avec l'obſervation de M. Monnet, que la chaux & les précipités de cuivre ſe diſſolvent plus rapidement & en plus grande quantité dans l'alkali volatil.

M. Chauſſier a obtenu le même phénomene en employant, au lieu de limaille de cuivre, de petites lames minces de laiton.

On ſait que le cuivre eſt attaqué par les ſels neutres, mais il paroît qu'il a réellement plus d'affinité avec ceux qui ont pour baſe l'alkali volatil; l'eau chargée de ſel ammoniac en tire à froid une belle teinture bleue, qui porte le nom d'*eau céleſte*. Nous

remarquerons avec M. Monnet, que ces diſſolutions ſont permanentes, & qu'elles ne laiſſent pas précipiter la terre métallique, lorſqu'on les rapproche par l'évaporation.

L'alkali volatil cauſtique digéré ſur la limaille de plomb, prend, dans les premiers jours, une couleur légérement ambrée, qui diſparoît enſuite entiérement; une partie du métal eſt réduit à l'état de chaux, une autre partie eſt tenue en diſſolution au point de paſſer par le filtre, elle eſt précipitée par l'acide nitreux.

L'étain nous a paru réſiſter conſtamment à l'action de ce diſſolvant; cependant M. Monnet rapporte, d'après Glauber, que dans la décompoſition du vitriol ammoniacal par l'étain, l'alkali volatil entraîne un peu de ce métal, qui s'en ſépare à la longue, ou qui eſt précipité par un acide.

L'alkali volatil cauſtique a attaqué ſenſiblement la limaille de fer; il étoit louche & griſâtre au bout de quelques jours de digeſtion; il a dépoſé enſuite une poudre noire que l'on a recueillie ſéparément ſur le filtre, en y verſant

la liqueur après l'avoir agitée : c'étoit un véritable éthiops attirable à l'aimant. L'alkali filtré a encore donné un précipité par l'addition de l'eau-forte ; il a dépoſé ſpontanément un peu de terre martiale.

L'alkali volatil n'a pas moins d'action ſur les demi-métaux ; il diſſout facilement leurs terres par affinité diſpoſée, quand on en verſe par excès dans leurs diſſolutions acides ; il les attaque par affinité ſimple à l'aide d'une longue digeſtion & d'un peu d'agitation, pour ſuppléer à la chaleur.

L'antimoine s'eſt comporté avec l'alkali volatil cauſtique, comme le plomb.

Le biſmuth a été auſſi calciné à ſa ſurface ; la liqueur filtrée a laiſſé, en s'évaporant, un peu de terre blanche.

La digeſtion du zinc en limaille a produit, au bout de quelques jours, beaucoup de petites bulles d'air qui s'élevoient du métal, & crevoient à la ſurface de la liqueur ; cet air s'eſt allumé quand on a préſenté une bougie à l'orifice du flacon, & a brûlé juſques dans l'intérieur du vaiſſeau ; phéno-

mene intéreſſant, & qui peut répandre quelques lumieres ſur la nature particuliere du zinc. La liqueur filtrée a laiſſé précipiter, par l'addition de l'eau-forte, une terre blanche légere, qui avoit toutes les propriétés des fleurs de zinc.

Il nous a paru que ce diſſolvant avoit beaucoup moins d'action ſur ce demi-métal, lorſqu'il avoit été réduit en fleurs par la calcination.

Nous avons fait connoître dans le huitieme Chapitre, les combinaiſons de l'arſenic avec l'alkali volatil.

La digeſtion du cobolt a pris, dès les premiers jours, une nuance violette qui a paſſé au pourpre, elle eſt devenue à la longue pâle & opaque, & a formé un dépôt. La liqueur filtrée s'eſt comportée, pendant l'évaporation au feu, comme les diſſolutions acides de ce demi-métal, & a préſenté de même des zones diverſement colorées.

Le cobolt, précipité de ſes diſſolutions acides par l'alkali volatil, eſt repris auſſi-tôt que l'on a paſſé le point de ſaturation.

Enfin, M. Arvidſſon ayant fait di-

gérer l'alkali volatil cauſtique ſur le précipité de la diſſolution nitreuſe de nickel par l'alkali fixe, a obtenu une diſſolution bleue qui, filtrée & évaporée à ſiccité, a laiſſé une poudre d'un verd-clair.

L'alkali volatil cauſtique forme, avec les huiles, des ſavons plus ou moins parfaits.

Mêlé à l'huile eſſentielle de térébenthine, il produit une concrétion un peu opaque, qui ſe diſſout difficilement dans l'eau, & ne lui communique qu'une très-foible couleur laiteuſe. Mais ſi, par un procédé analogue à celui qu'a indiqué M. Legendre pour le ſavon de Starkey, on mêle une partie de cet alkali à deux parties de térébenthine, on obtient par la trituration un compoſé ſolide qui ſe diſſout très-bien dans l'eau, & lui donne une couleur laiteuſe permanente.

Le mêlange de l'alkali cauſtique avec l'huile de ſuccin, forme un ſavon liquide ammoniacal, connu ſous le

nom d'*eau de luce ;* la combinaiſon peut ſe faire ſur-le-champ & ſans intermede, mais elle n'eſt pas durable, à la longue l'huile ſe ſépare & ſurnage ; voici le procédé qui a été reconnu juſqu'à préſent le plus avantageux, pour prévenir cette déſunion.

On fait diſſoudre à froid dix grains de ſavon blanc bien frais, dans quatre onces d'eſprit de vin, on filtre cette diſſolution, on y ajoute deux gros d'huile de ſuccin bien rectifiée, le mêlange eſt très-limpide & de couleur citronnée. Une partie de cette liqueur, agitée dans un flacon avec quatre parties d'alkali volatil fluor, donne une eau de luce qui n'eſt pas ſujette à s'altérer.

Les préparations qui portent les noms d'*eſprits volatils aromatiques huileux*, de *ſels volatils aromatiques huileux*, ſont les produits de la diſtillation des huiles eſſentielles avec l'alkali volatil ; elles ſont ou ſuaves ou fétides, ſuivant la nature des ſubſtances qui ont fourni les huiles ; on peut employer, au lieu des huiles, les matieres même

concaſſées, en obſervant de les faire digérer plus long-temps, mais en général ces combinaiſons ſont foibles, elles ne réuſſiſſent que par l'intermede de l'eſprit de vin, ſur-tout lorſqu'on y fait entrer l'alkali volatil non cauſtique, qui, par lui-même, n'a aucune action ſur les corps huileux.

On peut faire également un ſavon ammoniacal avec les huiles graſſes. M. Bertholet a mis peu à peu du ſavon calcaire dans l'alkali volatil fluide, juſqu'à ce que le mêlange eût pris une conſiſtance qui rendoit le dépôt très-lent; le dépôt formé, il a décanté la liqueur qui avoit l'apparence d'une huile, il a fait évaporer à une douce chaleur l'alkali ſurabondant, & il a obtenu un ſavon qui avoit moins de conſiſtance que le ſavon ordinaire, dont la ſaveur étoit beaucoup plus piquante, peu ſoluble dans l'eau, mais très-ſoluble dans l'eſprit de vin.

La ſimple trituration des huiles graſſes avec l'alkali volatil cauſtique, produit un magma blanchâtre, qui ſe diſſout dans l'eau & lui conſerve la

couleur laiteuſe, après avoir paſſé par le filtre.

L'alkali concret qui refuſe de s'unir à ces huiles lorſqu'elles ſont récentes, nous a paru en retenir une portion lorſqu'elles étoient rances; la liqueur filtrée a laiſſé échapper quelques globules huileux par l'addition d'un acide.

Lorſqu'on verſe de l'eſprit de vin très-rectifié ſur une diſſolution concentrée d'alkali volatil non cauſtique, on voit ſe former à ſa ſurface un *coagulum* blanc qui porte le nom de *gâteau de Vanhelmont;* la principale cauſe de ce phénomene eſt l'affinité de l'eſprit & de l'eau, qui décide une cryſtalliſation ſubite, une ſorte de précipitation du ſel diſſous. Cependant on ne peut douter qu'une partie de l'huile éthérée ne demeure au moins interpoſée dans les élémens ſalins de cette concrétion, puiſqu'elle prend feu & brûle comme l'eſprit de vin. Boërhaave a obſervé que la flamme devenoit ſur la fin inégale & ſcintillante; & ce qui mérite ſur-tout attention, c'eſt qu'elle laiſſe un alkali volatil très-âcre, dont

la combustion semble plutôt arrêter que favoriser l'évaporation.

L'alkali volatil n'agit sur le lait qu'en le faisant cailler en partie, en altérant tant soit peu la couleur de la portion qui reste fluide.

L'alkali volatil mêlé à du sang nouvellement tiré, augmente l'intensité de sa couleur rouge, empêche sa coagulation, & retarde considérablement sa putréfaction.

Il sert à conserver l'essence d'orient ou matiere argentée qu'on retire de l'ablette, pour préparer les perles fausses.

MM. de Jussieu, Bertin & Morand ont prouvé qu'il étoit spécifique contre la morsure de la vipere; M. Sage l'a recommandé en dernier lieu dans *la plupart* des asphixies, dans la rage, la brûlure & l'apoplexie : on conçoit que sa volatilité doit le rendre propre à corriger l'air chargé d'acide, comme nous avons vu que l'acide expansible du sel marin corrigeoit l'air chargé d'alkali; mais il ne s'ensuit pas de cette propriété qu'il ait aussi la vertu de dé-

truire l'impreſſion qu'auroient pu faire ces miaſmes acides avant d'être neutraliſés, & il eſt très-poſſible que, hors les cas où la préſence d'un acide quelconque eſt bien démontrée, il n'agiſſe réellement que comme un puiſſant ſtimulant.





CHAPITRE XVI.

Des Dissolutions par l'Esprit de vin.

NOUS voici arrivés à un autre ordre de dissolvans, que l'on peut regarder en général comme des huiles plus ou moins simples ou composées, plus ou moins subtiles ou grossieres, qui ont peu d'action sur les matieres métalliques, mais qui ont, avec un assez grand nombre d'autres substances, des affinités propres, aussi intéressantes pour la théorie chymique que pour la pratique des arts : l'esprit de vin tient le premier rang dans cette classe.

Le vin est le produit du premier degré de la fermentation, & la fermentation est, comme nous l'avons dit, un mouvement intestin spontané, qui détruit l'organisation des corps, sépare leurs principes, & les dispose à des combinaisons nouvelles, d'où il

résulte un autre composé & des propriétés toutes différentes.

Tous les végétaux sont plus ou moins susceptibles de fermentation, à raison de la quantité du *corps muqueux* qu'ils contiennent, & qui donne au jus qu'on en exprime une qualité gluante ou visqueuse.

Le corps muqueux, ainsi que l'a annoncé M. l'Abbé Rozier dans son excellent Mémoire sur la distillation des eaux-de-vie, est ou fade, comme dans les gommes, ou acide, comme dans les groseilles, ou âpre, comme dans les raisins de mauvaise qualité ou enfin doux & sucré. Le dernier est suivant M. Shaw, le seul susceptibl de la fermentation spiritueuse, il form la base du vin, de la biere, du vinaigre & de tous les esprits inflammables.

Le corps muqueux, doux ou sucré est un sel essentiel, un composé à troi parties, dans lequel le principe huileu & le principe salin se trouvent réunis c'est un véritable hépar formé d'huile d'acide & de terre; il est donc, comm tous les savons, très-aisément décom posé, la fluidité opere cette décom

osition ; un corps ne peut être diſſous qu'il ne ſe faſſe une nouvelle combinaiſon entre le diſſolvant & le corps diſſous ; cette combinaiſon nouvelle ne peut s'opérer ſans mouvement, & ce mouvement ne peut avoir lieu ſans que les molécules n'éprouvent des attractions, n'eſſuient des frottemens, des chocs multipliés ; ſans qu'elles ſe préſentent mutuellement leurs côtés différens, & que les fluides ne s'y fixent ; d'où il arrive qu'à moins que les corps ne ſoient parfaitement neutraliſés, qu'ils ne ſe trouvent en rapport exact de gravitation, l'affinité donne lieu à des tendances de toute eſpece, qui procurent l'état iſolé & ſolitaire de quelques-uns des principes conſtituans, & la réunion des autres : la chaleur eſt une ſuite néceſſaire des colliſions qu'occaſionnent leurs affinités.

+ le mouvement transmet le mouvement

Pendant la diſſolution du corps muqueux, il ſe dégage deux principes bien capables d'entretenir le mouvement de la fermentation, l'air ſe raſſemble à la ſurface de la cuve, & le phlogiſtique ſe manifeſte par ſes effets

+ Combinaison ... combinaison

dangereux ; les corps ſurcompoſés, répandus dans le fluide où ſe trouvent ces deux principes, ne contractent avec eux que des adhérences momentanées, leur action varie ſans ceſſe, ſuivant les progrès de leurs modifications, ces mouvemens diviſent, atténuent, combinent de nouveau les principes des végétaux, les ramenent preſqu'à l'état de corps ſimples, c'eſt alors que la ſubſtance ſpiritueuſe ſe trouve formée. Les principes qui n'ont pas ſouffert de décompoſition, tels que les ſels & la terre groſſiere, ſe précipitent au fond du vaiſſeau, la liqueur devient claire, & c'eſt le terme de la fermentation vineuſe ; l'affaiſſement ſucceſſif de la croûte, la diminution de la chaleur, du ſifflement, du mouvement du fluide, indiquent qu'il faut tirer le vin de la cuve.

Lorſqu'une fois le mouvement tumultueux de la fermentation a lieu, la chaleur, ſuivant les obſervations de M. Poitevin (1), eſt portée au plus

(1) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. année 1770, page 620.

haut degré, elle ſuit après cela une proportion irréguliere, mais toujours décroiſſante, & ce n'eſt ſeulement que quand la cuve ſe rapproche de la température de l'athmoſphere, que les variations ſubites du chaud au froid peuvent influer ſur la fermentation du vin; la chaleur diminue encore dans les tonneaux, & lorſqu'elle eſt au même degré que l'air ambiant, il faut boucher le vin, que la communication libre avec l'air ne manqueroit pas de gâter.

Pour que la fermentation ſoit parfaite, il eſt néceſſaire que les principes du corps muqueux puiſſent agir & réagir librement les uns ſur les autres, c'eſt ce qui n'arrivera point s'ils ſont iſolés, comme dans une pomme, où le parenchyme du fruit les ſépare, tant qu'elle eſt entiere; dans ce cas, les ſucs paſſent à la pourriture, avant que la fermentation ſpiritueuſe ſe ſoit rendue ſenſible, au lieu qu'elle eſt très-prompte, & produit de bon cidre, quand le fruit a été écraſé pour en rapprocher les ſucs.

C'eſt par la même raiſon que dans

les années pluvieuſes, le vin fermente mal, eſt mat & ſujet à pouſſer. Les principes muqueux noyés dans une grande quantité d'eau, s'y trouvent pour ainſi dire iſolés; leurs chocs ne peuvent être aſſez multipliés, pour exciter une chaleur capable de former le principe ſpiritueux. Cette chaleur, néceſſairement plus conſidérable dans les grandes cuves, en rend le vin meilleur.

Le corps muqueux doit être parfaitement ſoluble dans l'eau; les ſucs exprimés des différens fruits, ſont dans ce cas, & pourvu que la liqueur ne ſoit pas trop épaiſſe, ils paſſent aiſément à la fermentation ſpiritueuſe. Il n'en eſt pas de même des farineux, ils ont beſoin de pluſieurs préparations; la germination, l'exſiccation, la torréfaction, doivent affoiblir leur tiſſu & détruire leur viſcoſité, qui s'oppoſe à la diſſolution. L'eau que l'on ajoute diſſout le corps muqueux, mais cette diſſolution n'a pas aſſez de conſiſtance pour arrêter l'eſprit à meſure qu'il ſe forme; il faut l'épaiſſir par la cuiſſon; il faut encore retenir l'eſprit ardent au moyen

des décoctions ameres, & déterminer le mouvement inteſtin par un ferment, qui, tel que la lie, la levure, &c. contienne des principes très-exaltés.

Ainſi, la fermentation des farineux exige plus d'art, & cependant eſt moins parfaite. Il eſt à craindre qu'il n'arrive la même choſe lorſque, dans les années froides, on eſt réduit à accélérer la fermentation par des procédés analogues, ſur-tout par rapport à nos vins qui reçoivent un ſi grand prix de ce parfum, que l'on nomme le *bouquet :* on ne peut guere ſe flatter de l'obtenir par le moyen d'une fermentation violente, excitée avant que l'efferveſcence ait achevé la diſſolution du principe muqueux ; l'ébullition ne donne la conſiſtance aux liqueurs, qu'en les privant de leur eſprit.

Il eſt un autre moyen dont on fait uſage pour conſerver les vins de médiocre qualité ; la vapeur du ſoufre détruiſant l'élaſticité de l'air, l'empêche de ſe ſéparer avec violence, comme on l'obſerve dans les vins dont les principes ne ſont pas aſſez atténués

mutisme par l'acide sulfureux

pour contracter une union intime, & qui tombent en pouſſe.

Le vin donne ſon eſprit par la diſtillation : on le met dans un alambic de cuivre recouvert de ſon chapiteau, garni d'un réfrigérant & d'un ſerpentin ; ce dernier eſt placé dans un tonneau rempli d'eau froide ; à l'extrêmité du ſerpentin on place un récipient, enſuite on donne le degré de feu néceſſaire pour faire bouillir le vin contenu dans l'alambic, qui ne doit être rempli qu'aux deux tiers. Il s'éleve des vapeurs qui ſe condenſent ſous le chapiteau, & retombent en une liqueur blanche & claire. On laiſſe couler cette liqueur juſqu'à ce qu'elle ceſſe de prendre feu à l'approche d'une lumiere ; c'eſt l'*eau-de-vie* mêlangée d'eſprit ardent, d'une aſſez grande quantité de phlegme & d'une portion de matieres huileuſes, qui ont paſſé ſur la fin de la diſtillation. Il ne reſte dans l'alambic qu'une partie huileuſe trouble qui ne contient plus aucun eſprit, mais ſeulement le ſel eſſentiel ou tartre, & la partie colorante qui ſe trouve en plus grande quantité dans le vin rouge que dans le vin blanc.

La premiere liqueur qui monte eſt très-ſpiritueuſe ; les Ouvriers la reconnoiſſent par la quantité, la groſſeur & la ſtabilité des bulles qu'elle forme dans une petite fiole qu'ils rempliſſent aux deux tiers, & qu'ils nomment *la preuve ;* lorſqu'elle ne donne plus par l'agitation qu'une foible écume paſſagere, ils changent de récipient, & retirent la ſeconde eau-de-vie ; celle du commerce ne doit avoir qu'une partie de la ſeconde, ſur quatre de la premiere.

Si l'on veut avoir une eau-de-vie moins chargée de phlegme, on peut concentrer le vin par la gelée, ce qui épargne le temps & les frais de l'évaporation. Il faut auſſi mettre un intervalle aſſez conſidérable entre la ſurface évaporante de la liqueur & le chapiteau, pour l'empêcher d'avoir le goût de feu. On doit modérer le feu pendant la diſtillation, renouveller l'eau du réfrigérant, de ſorte que le filet d'eau-de-vie qui ſort du ſerpentin ſoit froid & délié : il faut enſuite tenir la liqueur quelque temps au ſoleil dans des vaiſſeaux légérement bouchés, ou

les enterrer à la cave dans du ſable.

L'eau-de-vie peut être altérée par la décompoſition de l'acide du tartre; c'eſt ce qu'on prévient au moyen des terres purement abſorbantes qui, s'uniſſant au tartre, le rendent plus ſoluble, l'empêchent de ſe précipiter. Ces mêmes terres, ainſi que la chaux, peuvent retenir l'huile eſſentielle d'un eſprit de vin aromatique, qui enſuite s'éleve très-pur & ſans odeur.

L'eau-de-vie de grain s'obtient en diſtillant les liqueurs que l'on a retirées des farineux par la fermentation. Les Diſtillateurs allemands attendent qu'elle ait paſſé à l'acide.

On retire encore de l'eau-de-vie du marc ou des rafles de raiſins; il faut pour cela les laiſſer fermenter à ſec dans des tonneaux, enſuite les délayer: mais comme la chaleur de la fermentation a fait naître un commencement de putréfaction, il s'éleve d'abord de l'alkali volatil, & il eſt néceſſaire de jeter le premier produit.

L'air fixe exiſte dans le vin, & ſert probablement à maintenir l'équilibre de ſes principes, d'où réſultent ſon

homogénéité & sa transparence. Nous avons mis au bain-marie une bouteille de vin d'un an, au moyen de l'appareil pneumatique, nous avons fait passer dans le récipient environ vingt-quatre pouces cubes d'air qui n'a pu s'enflammer, & qui a précipité l'eau de chaux : en perdant l'air le vin s'est troublé, & ayant été mis tout de suite à distiller, il a donné six onces deux gros & demi d'une eau-de-vie foible, mais inflammable.

Une bouteille du même vin, qui n'avoit point été privée d'air fixe, n'a donné que la même quantité d'eau-de-vie, & l'aréometre de M. Baumé nous l'a fait juger de même qualité ; puisque le vin privé d'air fixe, pourvu qu'on ne lui donne pas le temps de se détériorer, ne fournit pas moins d'eau-de-vie, il y a peu d'apparence que ce principe passe dans l'esprit de vin.

Nous avons ensuite fait évaporer le résidu des distillations de ces deux bouteilles ; celui du vin qui n'avoit pas été dépouillé de son air réduit en consistance d'extrait, pesoit trois gros

& quelques grains, tandis que celui du vin privé d'air ne pesoit que deux gros, ce qui semble indiquer qu'une partie du tartre s'est décomposée par la chaleur du bain-marie, & fait sentir la nécessité de porter tout de suite à l'ébullition la liqueur dont on veut retirer l'eau-de-vie.

Quelques Chymistes pensent que l'acide se trouve dans l'esprit de vin; ils se fondent sur ce que sa saveur annonce la présence d'une matiere saline; la solubilité de son huile par l'eau, & son rapport avec l'esprit recteur des plantes peuvent appuyer cette opinion : il est certain enfin qu'il rougit le papier bleu, & cette observation est encore d'un grand poids, quoique le phénomene de cette altération ne dépende, comme nous l'avons vu, que d'une affinité particuliere qui ne suppose pas nécessairement la qualité acide.

M. Bertholet a enflammé un mélange de parties égales d'esprit de vin & d'eau; après la combustion, la liqueur restante a décomposé l'eau de chaux. Ce Chymiste avoit placé sa cap-

ſule ſur un bain de ſable, auſſi la décompoſition de l'eau de chaux a-t-elle été plus prompte; mais ayant allumé le même mêlange ſans l'avoir échauffé, la liqueur n'a que foiblement troublé l'eau de chaux : nous avons ſeulement obſervé que l'eſprit de vin rougiſſoit un peu plus le papier bleu qu'auparavant; la petite quantité d'acide qui ſe trouve dans cette liqueur, vient, pour la plus grande partie, de l'air qui s'y eſt fixé pendant la combuſtion; on n'obtient que bien peu de ſel par l'évaporation d'une grande quantité d'eſprit de vin tartariſé, & ce ſel nous a paru approcher beaucoup de l'alkali cryſtalliſé par l'air.

L'eau paſſe dans l'eſprit de vin, elle s'identifie avec la partie ſpiritueuſe, de ſorte que l'eſprit de vin le plus déphlegmé, celui à qui les Anciens avoient donné le nom diſtinctif d'alcohol, en tient toujours une certaine quantité, & qu'on le détruit plutôt qu'on ne parvient à en ſéparer l'eau : ſi l'on a mis fermenter ſoixante livres de melaſſe, on retire, après la fermentation, près de cent livres d'eau-de-vie aſſez forte,

pour donner quatre-vingts livres d'esprit de vin très-rectifié, qui contient donc vingt livres d'eau étrangere ajoutée à la melasse; cette eau est devenue inflammable & volatile, en entrant dans la combinaison de l'esprit ardent, & réciproquement elle lui a communiqué la propriété de se mêler facilement à une plus grande quantité d'eau.

L'esprit étant beaucoup plus léger que l'eau, on juge de sa rectification par l'estimation de sa pesanteur spécifique, au moyen d'un aréometre approprié; plus il s'enfonce dans la liqueur, plus elle est déphlegmée, plus elle contient d'esprit. Comme ce fluide se raréfie sensiblement par la chaleur, & se condense par le froid, il faut faire état de la température, pour rendre la comparaison exacte.

On ne peut pas douter de la présence du feu fixe ou phlogistique dans l'esprit de vin, mais il n'est pas aussi aisé de décider s'il y est pur ou dans l'état huileux. MM. Cartheuser & Macquer ont embrassé la premiere opinion, & on est porté à l'adopter,

quand on confidere fon extrême volatilité; le principe fpiritueux eft fi fugace (dit M. de Machy), qu'on le perd abfolument par des rectifications réitérées, & qu'à la fin toute la liqueur fe réduit en eau; on a peine à concevoir que l'huile puiffe être affez atténuée pour acquerir cette propriété.

D'un autre côté, M. Buquet remarque très-bien que nous n'avons aucun exemple de l'union directe du phlogiftique avec l'eau, & que ce principe n'a guere d'odeur, qu'autant qu'il eft dans l'état huileux.

Quoi qu'il en foit, il eft conftant que la fubftance huileufe contribue, ou par elle-même, ou par quelques-uns de fes principes, à la formation de l'efprit de vin. 1°. M. Rozier en trouve une preuve non équivoque dans la différence du poids du charbon que l'on retire du miel, avant & après la fermentation; 2°. une matiere végétale non fermentée donne, par la diftillation, beaucoup d'huile, & peu ou point d'efprit ardent; elle donne au contraire beaucoup d'efprit ardent,

& très-peu d'huile après la fermentation; 3°. la même plante que l'on fait fermenter après l'avoir privée de son huile, donne beaucoup moins d'esprit ardent (1); 4°. Glauber a retiré de l'huile du vin en fermentation; mais après la fermentation, il ne s'en trouve plus; 5°. nous avons déjà observé que l'huile que l'on mêloit à la liqueur pendant la fermentation, se changeoit en esprit ardent; 6°. enfin, le vin filtré sur de l'argille blanche, donne beaucoup moins d'esprit.

Après avoir fait connoître la nature de l'esprit ardent, & les procédés pour l'obtenir, nous allons examiner maintenant ses affinités & les phénomenes qu'il présente, avec les différentes bases.

L'esprit de vin rectifié brûle très-aisément; sa flamme est légere, blanchâtre au centre, bleuâtre vers les

(1) Transact. philosoph. ann. 1674, n°. 108, art. 1.

bords; elle ne laiſſe aucune eſpece de fumée ni de ſuie. Boërhaave & Junc-ker aſſurent que la vapeur de l'eſprit de vin enflammé, raſſemblée par un appareil convenable de vaiſſeaux, n'eſt abſolument que de l'eau pure.

M. Prieſtley a obſervé que l'air dans lequel on fait brûler de l'eſprit de vin, acquiert les propriétés de l'air fixe, & précipite l'eau de chaux.

Si on verſe de l'eau dans de l'eſprit de vin rectifié, il y a augmentation de chaleur, ce qui vient de l'action réciproque de ces deux ſubſtances l'une ſur l'autre; on ne peut douter qu'il n'y ait affinité & diſſolution, puiſque ces deux liqueurs ſe pénetrent, & que la denſité du composé qui en réſulte, excede la ſomme des denſités des parties compſantes. M. Briſſon a déterminé la peſanteur ſpécifique d'un eſprit de vin très-déphlegmé par rapport à l'eau :: 837 $\frac{1}{8}$: 1000.

Si, au lieu d'eau, on emploie la neige ou la glace, le mêlange de l'eſprit de vin fait au contraire deſcendre le thermometre de dix-ſept degrés, ſuivant M. Baumé, ce qui eſt l'effet

de la grande évaporabilité de cette liqueur (1).

On ſe ſert de l'affinité de l'eſprit de vin avec l'eau, pour déterminer la cryſtalliſation des ſels; c'eſt une véritable précipitation, mais qui peut d'autant moins être complette, que l'eſprit de vin eſt lui-même en état d'en diſſoudre une portion.

L'eſprit de vin ne diſſout pas les terres; lorſqu'on le brûle ſur de la craie, il lui donne une couleur cendrée, ce qui n'arrive pas à la terre de magnéſie; M. Baumé croit qu'il augmente la cauſticité de l'eau de chaux.

L'eſprit de vin a une action très-marquée ſur les alkalis; on fait fondre dans un creuſet du ſel de tartre, on le coule dans un mortier de fer bien ſec & un peu chauffé, on l'introduit dans un matras, on verſe par-deſſus de l'eſprit de vin très-déphlegmé, qui doit ſurnager le ſel de trois ou quatre travers de doigt, on bouche ce matras

(1) Mémoires de l'Académie, &c. Savans étrangers, tom. 5, pag. 437.

avec un autre, & l'on fait digérer au bain de ſable, juſqu'à ce que l'eſprit de vin ait acquis une couleur rouge très-foncée. Cette liqueur, que l'on nomme *teinture de ſel de tartre*, eſt un puiſſant fondant, & un très-bon tonique; l'eſprit de vin & le ſel de tartre, dit M. Macquer, s'alterent dans cette opération : ſi on diſtille ce mêlange, on retire une liqueur ſpiritueuſe d'une odeur particuliere; le réſidu eſt de couleur de caramel, alkalin, ſavonneux, très-déliqueſcent & d'une odeur forte; enfin, le dépôt gélatineux, & l'enduit terreux que laiſſe cette teinture dans la bouteille où elle a été enfermée, ſont encore des preuves de cette altération.

La préparation de la *teinture des métaux*, ou *lilium de paracelſe*, fait voir que l'affinité de l'eſprit de vin avec l'alkali eſt d'autant plus grande, que ce dernier eſt plus cauſtique; on fait fondre enſemble les régules d'antimoine dégagés par le fer, par le cuivre & par l'étain, on les réduit en poudre, on y ajoute trois fois autant de tartre & de nitre, on fait détoner

ce mêlange dans un creuſet rougi au feu, & on pouſſe à la fuſion ; lorſque la matiere eſt fondue, on la jette dans un mortier de fer, & après l'avoir réduite en poudre, on la met toute chaude dans un matras ; on verſe deſſus de l'eſprit de vin très-rectifié, de la hauteur de trois à quatre travers de doigt, & l'on fait digérer ce mêlange juſqu'à ce qu'il ait acquis une couleur rouge foncée.

Pendant la fuſion des métaux, le nitre & le tartre s'alkaliſent mutuellement, une portion des ſubſtances métalliques ſe calcine avec l'alkali fixe ; elles lui fourniſſent le phlogiſtique, à ſuppoſer qu'il exiſte dans les ſels cauſtiques, mais il eſt ſûr du moins qu'elles le mettent en cet état, en le privant de ſon air, & que, par cela même, elles le diſpoſent à ſe combiner avec l'eſprit de vin, car on verra bientôt que ce principe s'oppoſe à l'union de ce fluide avec différens corps. C'eſt là tout l'effet que produiſent les terres métalliques, elles n'ont point de vertu qui ne leur ſoit commune à cet égard avec les terres abſorbantes.

Ainſi la teinture de paracelſe eſt une

eſpece d'*alkali dulcifié*, un ſavon formé de l'alkali cauſtique & de l'huile du vin; mais cette huile ne peut être que très-rare & très-ténue, puiſqu'après ſept diſtillations ſucceſſives de nouvel eſprit de vin ſur le même alkali, il n'étoit guere plus onctueux, & conſervoit encore une partie de ſon âcreté.

L'alkali végétal cryſtalliſé paroît avoir moins d'affinité avec ce diſſolvant; une demi-once d'eſprit de vin, aidée de la chaleur du bain de ſable, n'en a pris que vingt-ſept grains, la diſſolution étoit claire & tranſparente, une partie du ſel s'eſt cryſtalliſée par le refroidiſſement ſur les parois du matras; la liqueur décantée n'a laiſſé, après l'évaporation, que cinq grains & demi d'alkali, qui avoit perdu, pendant cette opération, une partie de l'air fixe auquel il devoit l'état concret.

On peut encore former un *alkali volatil dulcifié*, en mêlant & agitant parties égales d'eſprit de vin rectifié & d'alkali volatil fluor; ſi on porte le feu ſur ce mêlange, l'eſprit de vin

brûle ſeul, & l'alkali reſte dans la capſule.

Une once d'eſprit de vin, à la chaleur de l'ébullition, ne diſſout, ſuivant M. Macquer, qu'un demi-gros d'alkali volatil concret.

L'eſprit de vin n'a aucune action ſur les métaux, excepté l'arſenic, dont il diſſout $\frac{1}{75}$; il verdit après cela foiblement la diſſolution du cuivre par l'alkali volatil, mais il brûle comme s'il étoit pur.

Pour toutes les autres ſubſtances métalliques, il ne peut être rendu équipondérable à leurs terres, qu'autant qu'elles ſont dans l'état ſalin; & comme la qualité des acides paroît influer principalement dans ces diſſolutions, nous ſuivrons l'ordre qu'ils nous indiquent dans les obſervations que nous avons à rapporter, & qui ſeront tirées, pour la plus grande partie, de l'excellent Mémoire de M. Macquer, ſur la diſſolubilité des ſels par l'eſprit de vin.

En général les ſels ſe montrent d'autant plus ſolubles par l'eſprit de vin,

que leur acide eſt moins uni à leur baſe; de ſorte qu'ils ſuivent à cet égard la même regle que par rapport à l'eau: cependant elle ne ſuffit pas pour expliquer tous les phénomenes, car il y a des ſels qui ſe diſſolvent en plus grande quantité dans l'eſprit ardent, que dans l'eau elle-même, ce qui fait ſoupçonner à M. Macquer que cette diſſolubilité eſt due au phlogiſtique, dont ces ſels ſont plus abondamment pourvus.

Les terres métalliques, combinées avec l'air fixe, même juſqu'au point de ſaturation, ne ſe laiſſent pas attaquer par l'eſprit de vin; après une très-longue digeſtion ſur la mine de fer ſpathique, il s'eſt évaporé ſans laiſſer aucun réſidu.

Il n'y a qu'un très-petit nombre de ſels vitrioliques qui entrent en combinaiſon avec l'eſprit de vin; le ſoufre qui appartient à cette claſſe ne contracte d'union avec lui, qu'autant que l'on les fait rencontrer en état de vapeur: on met des fleurs de ſoufre dans une cucurbite de verre, on y place enſuite un bocal rempli d'eſprit de vin, on ajuſte le chapiteau, & on procede

à la diſtillation ; le ſoufre recevant plus immédiatement le feu, s'éleve auſſi-tôt que l'eſprit de vin, & ils paſſent enſemble dans le récipient ; c'eſt par ce procédé que M. de Lauragais eſt parvenu à faire tenir en diſſolution environ un grain de ſoufre dans un gros d'eſprit de vin.

L'eſprit de vin, après avoir bouilli ſur le tartre vitriolé & le ſel de Glauber, n'a laiſſé aucun réſidu en s'évaporant ; cependant le dernier a communiqué à ſa flamme une couleur rouge conſidérable.

Il n'attaque pas le vitriol de Mars ; mais ſi on précipite la terre du fer par l'alkali fixe, & qu'après avoir laiſſé deſſécher ce précipité, on le rediſſolve par l'acide vitriolique, cette nouvelle combinaiſon forme, comme l'obſerve M. Monnet, un ſel en conſiſtance d'extrait, qui eſt ſoluble dans l'eſprit de vin ; ce Chymiſte rend raiſon de ces propriétés, en diſant que le fer eſt alors trop dépouillé de ſon phlogiſtique pour adhérer à l'acide ; pour nous, nous avons reconnu que cette préparation donnoit deux eſpeces de

de ſel; l'un eſt une terre martiale ſaturée d'air, un vrai ſel aéré martial, qui occupe le fond des vaiſſeaux, & ne ſe laiſſe pas diſſoudre; l'autre eſt un vitriol de Mars dans un état particulier, un magma incryſtalliſable déliqueſcent; ce dernier eſt le ſeul qui puiſſe s'unir à l'eſprit de vin.

La plupart des ſels nitreux ſont ſolubles dans l'eſprit de vin; cependant ce fluide ne diſſout que très-peu de nitre mercuriel & même de nitre martial, quoique ce dernier ſoit déliqueſcent. Au reſte, tous les ſels nitreux alterent la flamme de l'eſprit de vin, ce qui indique toujours une grande diſpoſition de leur part à s'unir avec ce diſſolvant; quelques-uns, comme le nitre ammoniacal & le nitre à baſe de cuivre, rendent ſa flamme fuligineuſe, au point de tacher un corps blanc en noir, comme celle de l'éther; le dernier la colore en verd.

L'eſprit de vin ne diſſout pas le ſel marin ni la lune cornée, ou du moins il n'en prend qu'une quantité inappréciable; au contraire, le ſublimé corroſif s'y diſſout en plus grande quan-

tité que dans l'eau même ; il diſſout encore très-bien le ſel marin calcaire, & les autres ſels métalliques de cette claſſe ; chargé de ſel marin cuivreux, il donne une belle flamme verte, avec des fulgurations blanches & rouges ; le ſel marin martial lui communique une couleur de rouille : lorſqu'on enflamme cette diſſolution, elle donne ſur la fin de la déflagration de petites étincelles ſemblables à des étoiles d'artifice ; le ſel marin martial, formé avec le précipité, donne à l'eſprit de vin, au lieu d'une couleur de rouille, une couleur rouge très-foncée.

L'eſprit de vin diſſout parfaitement la terre foliée de tartre, un gros de cette liqueur ſe charge à froid de dix à onze grains de ce ſel ; les cryſtaux de verdet ſe diſſolvent en petite quantité dans l'eſprit de vin, ils ſe conſument en entier avec lui, & donnent à ſa flamme une couleur verte ; le ſel acéteux de zinc, mis en digeſtion dans l'eſprit de vin, trouble cette liqueur qui, en refroidiſſant, s'éclaircit & dépoſe des fleurs argentines & cryſtallines, ſolubles dans les acides ; l'eſprit

de vin retient néanmoins une portion de ce ſel métallique : ſi on le brûle, il donne une flamme violette, avec quelques étincelles, mais il ne reſte rien ſur la capſule, & nous croyons que M. Monnet n'y a obſervé des fleurs de zinc, que parce qu'il n'a point attendu le refroidiſſement de la liqueur.

La plupart des ſels tartareux ne ſont point ou ſont très-peu ſolubles par l'eſprit de vin ; on doit cependant excepter le tartre de zinc, qui s'y diſſout très-bien, & paſſe avec lui dans la diſtillation.

Le ſel eſſentiel ſucré ſe diſſout dans l'eſprit de vin, à l'aide de la chaleur, mais il ſe précipite lorſque la liqueur ſe refroidit & reparoît en cryſtaux ; on obtient, dit M. Margraff, le ſucre de certaines plantes, telles que le chervis, la bette, &c. en les faiſant digérer dans l'eſprit de vin, & laiſſant enſuite refroidir la liqueur ; ce moyen peut ſervir à faire reconnoître pluſieurs ſels dans les végétaux, pourvu qu'ils ne contiennent pas abondamment

d'autres principes également ſolubles par l'eſprit de vin.

L'affinité du ſel ſédatif avec l'eſprit de vin, eſt ſi grande, que, ſuivant M. Baron, cette liqueur ſuffit pour le ſéparer du borax; il ne ſe diſſout cependant qu'en petite quantité. Si on met le feu à cette diſſolution, elle paroît d'une couleur verdâtre.

Trois onces d'eſprit de vin peuvent diſſoudre trois grains de ſel neutre arſenical; cette diſſolution brûle abſolument comme l'eſprit de vin pur.

Le phoſphore, digéré avec l'eſprit de vin, ſe change en une eſpece d'huile blanche tranſparente, qui reſte au fond du vaſe ſans ſe laiſſer diſſoudre; cette huile ne ſe coagule qu'à un grand froid; mais lavée pluſieurs fois dans l'eau, le phoſphore recouvre ſa conſiſtance; il s'enflamme après cela plus difficilement par la chaleur, il ne brille plus dans l'obſcurité, & perd la couleur jaune; quoique la liqueur que l'on a retirée de deſſus cette huile, ſente fortement le phoſphore, elle n'a qu'une foible vertu lumineuſe, qui ſe manifeſte à l'inſtant où on la mêle avec de l'eau.

L'esprit de vin agit sur quelques substances bitumineuses, comme l'ambre gris & le succin ; il n'a que très-peu d'action sur les autres bitumes solides, non plus que sur le pétrole ; il ne fait pas même une dissolution complette du succin, quelqu'attention que l'on ait à le porphyriser avant de le mettre en digestion. M. Baumé pense que ses principes peuvent être tellement combinés, que la gomme défende la résine : en effet, si l'on sépare, par la distillation & la torréfaction, les matieres qui sont disposées à s'élever les premieres, le résidu se dissout en entier.

L'esprit de vin se combine très-aisément avec les huiles essentielles. M. Geoffroy a observé que le mêlange faisoit descendre la liqueur du thermometre. Si on soumet des plantes aromatiques à la distillation, au bain-marie, avec l'esprit de vin, il enleve l'huile essentielle & la tient en dissolution ; c'est ainsi que se font toutes les eaux distillées spiritueuses.

L'esprit de vin n'attaque ni les huiles grasses ni la graisse animale, mais elles

deviennent solubles dans ce menstrue, lorsqu'elles ont éprouvé l'action du feu; elles acquierent même un nouveau degré de dissolubilité, à chaque fois qu'on les distille; cela vient, suivant M. Geoffroy, de ce qu'elles se dépouillent, pendant cette opération, d'un mucilage qui empêche l'action de l'esprit de vin. M. Macquer croit qu'elles deviennent solubles, parce que le feu développe leur acide; il remarque que l'huile d'olive, mêlée avec l'acide vitriolique, est soluble dans l'esprit de vin; que les résines, telles que la copale où l'acide est enveloppé, sont peu solubles, tandis que les résines où l'acide est abondant & développé, se dissolvent aisément dans les liqueurs spiritueuses. Quelque satisfaisantes que paroissent ces explications, on pourroit encore soupçonner que la présence ou l'absence de l'air fixe contribue à ce phénomene; l'huile qui a perdu ce principe, soit par sa vétusté, soit par la distillation, devient rance, âcre & soluble dans l'esprit de vin; en lui rendant l'air fixe, on lui ôte à la fois sa rancidité & sa dissolubilité.

Le ſavon eſt tès-ſoluble dans l'eſprit de vin, ſur-tout lorſque l'on y ajoute un peu de ſel de tartre; cette diſſolution aromatiſée eſt ce que l'on nomme *eſſence de ſavon.*

L'eſprit de vin diſſout les matieres extractives, comme celles qu'on retire du ſafran; les extracto-réſineuſes, comme l'opium & la gomme ammoniac; il attaque la plupart des réſines contenues dans les végétaux: ces diſſolutions portent le nom de *teintures.*

Après avoir réduit en petits morceaux ou en poudre les ſubſtances végétales dont on veut retirer la teinture, on verſe deſſus de l'eſprit de vin à la hauteur de trois travers de doigt; on ferme le matras avec une veſſie percée d'un petit trou d'épingle, ou avec un vaiſſeau de rencontre; on le met au bain de ſable à un feu très-doux; l'eſprit de vin prend une couleur plus ou moins foncée: cette teinture rend l'eau laiteuſe, parce que l'eſprit de vin s'uniſſant à l'eau, quitte la réſine qui peu à peu ſe précipite; ce précipité a une conſiſtance liquide, en le faiſant ſécher à une chaleur douce, on

a la résine de la plante, que l'on obtient également en faisant évaporer ou distiller l'esprit de vin.

Les teintures spiritueuses ne contiennent pas seulement les résines, elles tiennent aussi en dissolution les parties extractives ; d'où il arrive que plusieurs ne blanchissent pas l'eau, telle est celle de mille-pertuis ; ainsi l'analyse par l'esprit de vin ne donne point la résine pure, mais mêlée de parties extractives ; il faut donc, au moyen de l'eau, ou de l'éthèr, ou de la double analyse, s'assurer de la quantité de parties extractives qui se trouvent mêlées avec la résine. Une once de racine de bouillon à petite fleur (*verbascum Lychnitis*) ayant été dépouillée par l'eau de ses parties extractives, n'a donné, avec l'esprit de vin, qu'une très-petite quantité de résine peu amere, tandis que la même racine, traitée d'abord avec l'esprit de vin, a fourni un gros & demi d'un extrait visqueux & amer, par où l'on voit que l'eau se charge de tous les principes de cette plante, aussi ne blanchit-elle que très-foiblement sa teinture spiritueuse.

L'extrait réſineux d'une once de feuilles de houx bien ſéchées, peſe cinquante-neuf grains, il ſe diſſout preſqu'entiérement dans l'éthèr, il eſt très-amer, exhale une odeur un peu balſamique, & donne à la ſalive une couleur jaune; l'extrait aqueux peſe un gros & demi, il eſt viſqueux, d'une ſaveur amere; le réſidu calciné fait efferveſcence avec les acides, un gros de feuilles ſéchées contient environ deux grains de terre abſorbante; ce végétal, auſſi riche en parties réſineuſes que le quinquina, plus abondant que lui en parties gommeuſes, réuſſit très-ſouvent comme fébrifuge (1).

C'eſt au moyen de la propriété qu'a l'eſprit de vin de diſſoudre les réſines,

(1) On le donne à la doſe d'un gros avant l'accès; ſi l'eſtomac eſt foible, on le fait prendre dans une infuſion aromatique; nous l'avons ſouvent employé, & s'il n'a pas produit quelquefois tout l'effet que nous en attendions, du moins n'a-t-il jamais augmenté les accidens; ce que l'on ne peut pas toujours dire du quinquina.

qu'on parvient à les étendre à la ſurface des corps que l'on veut décorer ou préſerver, ce qui forme les *vernis*. Celui qui paſſe pour le meilleur ſe fait avec la réſine copale, mais il eſt rare qu'on emploie dans les Arts les vernis ſimples & ſiccatifs, parce qu'ils ſont peu brillans & fragiles; on ajoute aux teintures de réſines une certaine quantité d'huile eſſentielle, telle que celle de térébenthine, ou celle de la grande lavande, comme ſous le nom d'huile d'aſpic; elles donnent de la conſiſtance au vernis, l'empêchent de ſécher trop promptement, & ſervent enfin à lier les parties réſineuſes, lorſque l'eſprit de vin s'eſt évaporé.

Ainſi la ſandaraque, la gomme laque, la colophane, diſſoutes dans l'eſprit de vin où l'on incorpore la térébenthine, fourniſſent un très-beau vernis pour les meubles. Si on veut le colorer en rouge, on met plus de gomme laque, moins de ſandaraque, & on ajoute du ſang-dragon : au reſte, ces vernis ne ſont jamais ſi ſolides que les vernis gras formés par la diſſolution des baumes & des réſines dans l'huile, à l'aide du feu.

L'eſprit de vin diſſolvant les réſines des plantes, ſe charge de leur principe colorant, que l'on peut enſuite dégager par l'eau; mais lorſqu'il ſe précipite, il eſt fort altéré, c'eſt ce qui empêche les Teinturiers de l'extraire par ce procédé.

Non-ſeulement l'eſprit de vin ne diſſout pas les ſubſtances pures gommeuſes ou mucilagineuſes, mais il les précipite ſous la forme d'une poudre blanche, lorſqu'on en verſe dans leur diſſolution aqueuſe, ce qui eſt une vraie précipitation, par l'affinité ſupérieure de l'eau avec l'eſprit ardent.

Tout le monde ſait que l'eſprit de vin eſt employé dans les cabinets des curieux, pour préſerver les chairs animales de la putréfaction; cette qualité antiſeptique vient probablement de ce qu'il abſorbe le fluide aqueux, & empêche la diſſipation de l'air fixe.

alcool employé comme antiseptique

L'eſprit de vin, pris intérieurement, coagule les humeurs, roidit les fibres, accélere le mouvement du ſang, hâte la vieilleſſe, cauſe des obſtructions & quelquefois la pulmonie; on l'a vu occaſionner des fievres aiguës, &

conduire à l'apoplexie : il produisit sur un enfant de treize ans, dont l'histoire est rapportée dans les éphémérides, les effets d'un narcotique, c'est-à-dire, un profond assoupissement, avec le refroidissement des extrêmités.





CHAPITRE XVII.

Des Dissolutions par l'éthèr.

L'ÉTHÈR est une liqueur blanche diaphane, d'une odeur particuliere très-pénétrante, singuliérement volatile & inflammable, produite par le mêlange de l'esprit de vin & des acides, & que l'on peut regarder en général comme une substance intermédiaire entre les esprits ardens & les huiles.

L'acide & l'esprit agissent l'un sur l'autre dès qu'ils sont en contact, mais cette affinité ne suffit pas pour produire l'éthèr ; il n'en résulte qu'une dissolution où les deux fluides sont rendus équipondérables par l'altération qu'ils éprouvent en entrant dans cette composition ; c'est ce que l'on nomme *acides dulcifiés.* Nous nous occuperons d'abord de ces premiers phénomenes de la combinaison des acides & de l'esprit de vin, que leur rapport

intime avec la théorie de l'éthèr nous a déterminés à réunir en ce Chapitre.

Trois parties d'esprit de vin mêlées avec une partie d'acide vitriolique du commerce, & tenues en digestion dans un vaisseau bien bouché, donnent une liqueur légérement savonneuse, qui a retenu le nom d'*eau de Rabel*, quoique le procédé de cet inventeur fût bien différent, & compliqué, comme toutes les recettes anciennes, de manipulations inutiles. Dans cette opération, l'esprit de vin se combine jusqu'à un certain point avec l'acide, & émousse en partie son action dissolvante; on l'emploie comme astringente, avec la précaution néanmoins de l'incorporer dans quelque véhicule qui l'affoiblisse en la délayant.

L'esprit de nitre dulcifié se fait encore plus aisément: on met deux parties d'esprit de vin sur une d'acide; on laisse digérer à froid pendant quelques jours; l'acide s'adoucit considérablement; ce n'est plus qu'un apéritif, un diurétique.

Deux parties d'esprit de vin, & une partie d'acide marin digérés en-

femble pendant un mois, ne fe combinent que très-imparfaitement, ce qui ne doit pas étonner, vu le peu de difpofition de cet acide à s'unir au principe inflammable, & aux matieres qui en font abondamment pourvues.

Les acides dulcifiés font décompofés par les alkalis ; de cette maniere, on leur fait perdre fur-le-champ la qualité favonneufe, ils redeviennent limpides, & l'effervefcence ceffée, la liqueur conferve feulement une foible couleur rougeâtre.

Cependant, foit que les acides foient affoiblis par cette combinaifon, comme on le croit communément, foit qu'il en refte une portion dans l'efprit ardent, il paroît qu'il faut une moindre quantité d'alkali pour les faturer ; une once d'efprit de nitre ordinaire a pris 282 grains de fel de tartre, au lieu que, fuivant l'obfervation de M. de Horne, il n'en faut que 134 grains pour faturer trois onces du même acide dulcifié (1).

(1) *Examen des principales méthodes d'adminiftrer le mercure*, pag. 221.

Ayant verſé une partie d'acide vitriolique pur très-concentré dans deux parties de bon éthèr, le mêlange eſt devenu ſur-le-champ laiteux & opaque par l'agitation ; l'odeur de l'éthèr a été foiblement modifiée, & il s'eſt même élevé à la ſurface quelques globules ſemblables à ceux que l'huile produit lors de la décompoſition du ſavon ; l'acide phoſphorique obtenu par déliqueſcence, a préſenté les mêmes phénomenes lorſque nous l'avons mêlé à l'éthèr. En même temps que ces expériences nous indiquent un procédé qui pourroit être plus expéditif & plus avantageux pour dulcifier les acides, elles ſemblent annoncer qu'ils ne paſſent à cet état qu'au moyen d'une portion d'éthèr qui s'y forme, & dont la ſurabondance d'eau & d'acide empêche de reconnoître les propriétés.

Pour faire l'*éthèr* vitriolique, on prend une cornue aſſez grande pour que les deux tiers demeurent vuides, & où l'on puiſſe néanmoins opérer ſur une certaine quantité, ſans quoi on courroit riſque de voir diſſiper tout

le produit ; on y verſe ſucceſſivement parties égales en poids d'eſprit de vin & d'acide vitriolique bien concentré ; on remue doucement la cornue, le mêlange s'échauffe conſidérablement, il en ſort des vapeurs accompagnées d'un ſifflement aſſez fort, & d'une odeur ſuave très-pénétrante ; on place la cornue ſur un banc de ſable qu'on a eu ſoin de faire chauffer d'avance, on ajuſte un appareil de deux récipiens, dont le dernier eſt placé dans une cuvette pleine d'eau froide, & percé d'un petit trou ; on lutte exactement les jointures, & on fait bouillir ce mêlange. Il paſſe d'abord un eſprit de vin empreint d'une odeur d'éthèr ; après quelques minutes d'ébullition, l'éthèr s'éleve & ſe fait reconnoître à des eſpeces de ſtries qui ſe forment à la voûte de la cornue ; après environ une heure, la cornue ſe remplit d'une vapeur blanche : lorſque cette vapeur ſent l'eſprit volatil ſulfureux, on délutte le récipient ou on en ſubſtitue un autre, & on continue à diſtiller à une chaleur très-douce, car la matiere qui reſte ſe bourſouffle aiſément, peut

passer dans le récipient, ou même faire éclater les vaisseaux. Mais lorsqu'on modere la chaleur, il distille dans le ballon un esprit sulfureux avec une huile jaune légere, qui surnage cet esprit; il reste dans la cornue une matiere noire épaisse d'une odeur sulfureuse & bitumineuse, qui, par une distillation très-lente, fournit encore de l'esprit sulfureux, & qui, par la sublimation à une chaleur plus forte, peut donner du soufre concret.

Le premier produit de la distillation, que l'on cesse dès que l'on voit passer l'acide sulfureux, contient un peu d'esprit de vin qui n'a pas été décomposé; de l'éthèr qui s'est formé par l'action de l'acide vitriolique sur l'esprit de vin, aidée par le feu, une portion d'huile douce, & un peu d'acide sulfureux.

Pour rectifier ce produit, on le met dans une cornue de verre; on ajoute un peu d'alkali fixe en liqueur, afin de retenir l'acide sulfureux; on distille très-lentement à un feu de lampe, jusqu'à ce qu'on ait vu passer à peu près la moitié, c'est la rectification de l'éthèr. Si l'on continue la distillation,

on obtient, par un feu un peu plus fort, une liqueur très-aromatique; c'eſt la *liqueur anodine minérale d'Hoffman :* elle eſt chargée autant qu'elle doit l'être de l'huile douce qui a paſſé ſur la fin de la premiere opération; ce qui reſte dans la cornue eſt de l'eſprit de vin, de l'alkali fixe, & une portion de ſel neutre que l'on ſuppoſe formé par l'union de l'acide ſulfureux & de l'alkali fixe. Ce ſel, dépoſé au fond des vaiſſeaux qui contenoient le réſidu de l'éthèr, ayant été diſſous dans l'eau diſtillée, & enſuite évaporé juſqu'à pellicule, s'eſt en effet cryſtalliſé en aiguilles & en houppes, comme le ſel ſulfureux de Sthaal, mais il a réſiſté à l'acide vitriolique, tout de même que le tartre vitriolé.

La formation de l'éthèr eſt due, ſuivant M. Macquer, à l'action de l'acide vitriolique qui, s'emparant de l'eau de l'eſprit de vin, le rapproche de l'état d'huile : en effet, l'eau n'eſt plus partie eſſentielle de l'éthèr, comme elle l'eſt de l'eſprit de vin dont on ne peut la ſéparer. La liqueur éthérée laiſſe, ſuivant M. de Machy, lorſqu'elle s'é-

vapore lentement, à peu près un huitieme de liqueur phlegmatique & légérement âcre : M. Baumé a glacé cette liqueur ou cette eau, en exposant l'éthèr à un froid de vingt degrés au dessous de zéro, tandis que de bon esprit de vin ne donne pas au même degré le moindre indice de congellation. D'autres Chymistes ont cru que l'éthèr étoit dû à l'action de l'acide sur l'huile de l'esprit de vin, d'où résultoit une espece de bitume qui donnoit ses principes à la distillation, suivant l'ordre de leur volatilité : cette opinion est appuyée sur l'observation des caracteres qui différentient les éthèrs, suivant la qualité des acides que l'on a employés, & qui semblent indiquer en effet qu'il en entre une portion quelconque dans la combinaison qui constitue l'éthèr.

Dans la persuasion où l'on étoit assez généralement que l'éthèr ne retenoit point d'acide, il étoit tout simple que l'on songeât à en obtenir une plus grande quantité, en versant de nouvel esprit de vin sur le résidu de la premiere opération ; ce procédé avoit été

condamné par d'habiles Chymiſtes, non parce qu'ils croyoient que l'acide paſsât dans la diſtillation, mais parce qu'ils le jugeoient, après cette opération, trop altéré, trop chargé de phlegme, trop éloigné de la concentration néceſſaire à la formation de la liqueur éthérée. Les Anglois ſont dans l'uſage de verſer ſur ce réſidu moitié plus d'eſprit de melaſſe qu'à la premiere diſtillation, & la liqueur minérale d'Hoffman, qu'ils retirent de cette maniere, n'eſt plus qu'un eſprit de vin légérement éthéré & chargé d'un peu d'huile douce. Il eſt facile de juger préſentement que c'eſt bien moins le défaut de concentration de l'acide vitriolique, qui nuit au ſuccès de l'opération, que la trop grande quantité d'eſprit de vin; la nouvelle méthode d'obtenir l'éthèr, que M. Cadet a publiée dans le Journal de Phyſique, ne permet pas d'en douter.

On met enſemble parties égales en poids d'acide vitriolique blanc, & de bon eſprit de vin bien rectifié, on laiſſe repoſer ce mêlange pour en ſéparer un dépôt ſalin; c'eſt du tartre vitriolé,

qui vient probablement des moyens employés pour blanchir l'acide du commerce; on prend enſuite une cucurbite de verre à chapiteau tubulé, qui puiſſe contenir un quart de liqueur de plus, on y introduit ce mêlange au moyen d'un entonnoir à long col, & l'on y adapte un récipient qui ne doit point être percé, parce que cette précaution, ſuivant l'Auteur, n'aboutit qu'à faire perdre beaucoup d'éthèr; on ferme les jointures avec le lut gras, on met pardeſſus un morceau de veſſie enduite de colle de farine, & on procede à la diſtillation au bain de ſable, à un feu de lampe à quatre meches; lorſqu'on a recueilli le premier éthèr, on verſe ſur le réſidu un tiers moins d'eſprit de vin déphlegmé par le ſel de tartre, & on recommence la diſtillation; en réitérant ces opérations un grand nombre de fois, le mêlange de ſix livres d'huile de vitriol & d'eſprit de vin, ainſi que de quinze livres d'eſprit de vin ajoutées ſucceſſivement, a donné dix livres deux onces de bon éthèr.

Nous avons ſuivi cette méthode

avec ſuccès dans notre dernier Cours, l'éthèr qu'elle nous a fourni nous a ſeulement paru un peu moins ſec que celui que l'on obtient de la premiere diſtillation ; ce qui ſe perd d'acide à chaque fois, entre dans la compoſition de la matiere réſineuſe noire & luiſante, que l'on trouve à la fin dans la cucurbite.

Si on expoſe au feu l'éthèr dans des vaiſſeaux à diſtiller, il paſſe en entier ſans laiſſer aucun réſidu, & ſans éprouver aucune décompoſition ni altération.

Il eſt beaucoup plus inflammable que l'eſprit de vin ; il ſuffit d'approcher une bougie d'un vaſe qui en contienne pour l'allumer ; ſa flamme eſt plus grande, plus blanche, plus lumineuſe, & ce qui conſtitue une différence eſſentielle, elle eſt accompagnée d'une légere fuliginoſité qui noircit les corps blancs que l'on place au deſſus.

M. Chauſſier nous a communiqué un Mémoire qu'il ſe propoſe de préſenter à l'Académie, contenant pluſieurs expériences ſur l'air rendu inflammable par ſa combinaiſon avec l'éthèr.

A l'air libre, l'éthèr eſt encore bien plus volatil que l'eſprit de vin le plus rectifié; ſi on en verſe une once d'un flacon de large ouverture dans un autre, & principalement lorſqu'il fait chaud, on trouve qu'il s'en eſt perdu près de deux gros pendant cette tranſfuſion; auſſi a-t-on beaucoup de peine à le conſerver dans les flacons qui bouchent le plus exactement.

Avec une telle évaporabilité, il n'eſt pas étonnant que l'éthèr produiſe du froid: en général, toute liqueur qui s'évapore occaſionne un refroidiſſement ſenſible, pourvu que l'effet ne ſoit pas détruit ou compenſé par d'autres cauſes accidentelles de chaleur, & cela arrive ſans que les vapeurs ſoient froides par elles-mêmes, ſans qu'elles faſſent deſcendre le thermometre; au contraire, l'eau, en ſe refroidiſſant, perd une partie de ſon feu actuel, c'eſt la raiſon pour laquelle, dans le vuide, où elle ſouffre plus d'évaporation, elle acquiert moins de chaleur, & ſe refroidit plus promptement. Or, l'effet étant néceſſairement en proportion de la cauſe, on conçoit que

que l'éthèr doit produire un refroidissement d'autant plus grand, qu'il est plus évaporable.

M. Baumé ayant enveloppé, avec des linges imbibés de liqueur éthérée, la boule d'un thermometre, l'a fait descendre de vingt-cinq degrés au dessous de sa température, & de quarante-un à quarante-deux degrés dans le vuide (1), de sorte qu'on peut par ce moyen faire de la glace très-promptement, dans un temps même assez chaud; on remplit d'eau une fiole, & après l'avoir entourée d'un linge fin, on la plonge dans l'éthèr; dès que le linge est imbibé, on la retire pour l'exposer à l'action de l'air, on favorise si l'on veut l'évaporation en agitant la bouteille, on la replonge lorsque le linge est sec, en sept ou huit minutes l'eau se convertit en glace; nous avons répété cette expérience dans nos Cours, le thermometre étant à dix-

(1) Mémoire sur le refroidissement que les liqueurs produisent en s'évaporant. *Savans étrang.* tom. 5, pag. 405.

ſept degrés au deſſus de zéro, & ſans qu'il fût beſoin d'agiter la fiole, l'eau s'eſt congelée au point de briſer le vaſe.

L'ethèr ne ſe mêle point comme l'eſprit de vin avec l'eau, dans toutes proportions, elle n'en peut diſſoudre, même par l'agitation, que la dixieme partie, ce qui donne un moyen d'éprouver ſi cette liqueur a été altérée par l'eſprit de vin. Si l'on verſe, dit M. le Comte de Lauraguais, dans une fiole longue & étroite, de l'eau juſqu'aux deux tiers, & que l'on colle à cette hauteur une bande de papier, que l'on acheve de remplir la bouteille avec l'éthèr, & qu'après l'avoir bien bouchée on la ſecoue fortement, il devient facile de reconnoître la fraude par la diminution plus grande que d'un dixieme. Suivant M. de Lauraguais, cette partie de la liqueur éthérée, qui eſt miſcible à l'eau, y laiſſe un ſel qui imprime de la fraîcheur ſur la langue, & que l'on peut obtenir ſéparément par l'évaporation (1).

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. ann. 1758.

La portion d'éthèr qui ne se dissout point dans l'eau, se dégage aisément sous la forme de vapeur ; si l'on jette un morceau de sucre fort chargé d'éthèr, dans un grand verre d'eau froide, & qu'on en approche une bougie allumée, la surface de l'eau se couvre d'une flamme qui est produite & entretenue par la vapeur de l'éthèr qui se dégage à mesure qu'elle dissout le sucre.

L'éthèr n'a point d'action sur les terres. Les alkalis ne le décomposent pas, ils lui prennent seulement la partie acide surabondante & non combinée ; c'est pour cela qu'on les emploie dans sa rectification : cependant nous avons observé que l'éthèr trouble la dissolution de foie de soufre, la blanchit & y occasionne avec le temps un précipité blanc très-sensible. Nous avons d'abord été portés à attribuer cet effet à une portion d'acide, quoique notre éthèr eût été bien rectifié ; mais nous avons reconnu que c'étoit une propriété des huiles éthérées, puisque l'huile essentielle de térébenthine a également blanchi & décom-

poſé l'hépar ; l'eſprit de vin pur y produit encore les mêmes changemens, à la vérité plus lentement.

Ces phénomenes méritent d'autant plus d'attention, que l'on ne peut guere en rendre raiſon par l'affinité de la liqueur éthérée avec le ſoufre ; il n'eſt point attaqué pendant ſa digeſtion dans l'éthèr ; M. de Lauraguais croit ſeulement qu'on peut les combiner en les faiſant rencontrer en état de vapeurs, comme nous l'avons dit précédemment de l'eſprit de vin.

L'éthèr a, de même que toutes les matieres huileuſes très-ténues & très-volatiles, la propriété d'enlever l'or de ſa diſſolution dans l'eau régale, & comme il eſt plus ſubtil qu'aucune de ces matieres, il produit auſſi beaucoup mieux cet effet ; il ſuffit de verſer de l'éthèr ſur une diſſolution d'or, de mêler les deux liqueurs par quelques ſecouſſes qu'on donne à la fiole qui les contient, auſſi-tôt que le mêlange eſt en repos, l'éthèr ſe débarraſſe de l'eau régale, & la ſurnage ; alors l'eau régale dépouillée d'or, devient blanche, tandis que l'éthèr ſe colore en jaune ; de

cette maniere on fait très-promptement une *teinture d'or* ou *or potable;* mais, comme l'obſerve M. Sage, peu de temps après l'or ſe ſépare de l'éthèr, reprend ſon brillant métallique, & paroît cryſtalliſé à la ſurface.

Les *gouttes du Général la Motte* n'ont d'autre principe colorant que l'or, auſſi teignent-elles en violet les doigts & les autres matieres animales, telles que l'ivoire : dans cette préparation, l'or, précipité par l'alkali fixe, eſt diſſous par l'acide nitreux; on mêle enſuite cette diſſolution avec ſeize fois autant d'eſprit de vin, la diſtillation donne les gouttes blanches, qui ne contiennent point d'or; ce qui reſte dans la cornue forme les vraies gouttes d'or, qui renferment une ſi petite quantité de ce métal, que l'Auteur, ſuivant le calcul de M. Baumé, avec 24 liv. de dépenſe, vend des bouteilles de liqueur pour 3264 livres; ces gouttes n'ont cependant d'autres propriétés que celles des ſubſtances que l'on ajoute à l'or pour les diſſoudre, elles tiennent leurs vertus de l'eſprit de nitre doux, uni à un peu d'éthèr nitreux.

L'éthèr diſſout facilement le ſublimé corroſif, mais il n'a aucune action ſur le mercure doux, ni ſur la terre de ce métal, réduite en état de chaux, & ſaturée d'air. MM. de Laſſone & Cadet ſont parvenus à former un éthèr mercuriel, mais ils ſe ſont contentés d'en remettre le procédé cacheté à l'Académie royale des Sciences. M. Navier, qui a fait pluſieurs tentatives ſur les chaux mercurielles, paroît n'avoir réuſſi à en diſſoudre quelques parties, qu'autant que l'éthèr conſervoit un excès d'acide.

L'éthèr diſſout très-bien les bitumes, dont il ſe rapproche beaucoup, puiſque le naphte ou pétrole blanc a preſque toutes ſes propriétés.

On obtient une très-belle teinture de ſuccin en faiſant digérer ce bitume avec l'alkali fixe, dans le premier produit de la diſtillation de l'eſprit de vin & de l'acide vitriolique, & diſtillant enſuite ce mêlange; on repaſſe encore ſur le ſuccin & l'alkali la liqueur qu'a donnée la premiere opération, elle acquiert par ce moyen une belle couleur ambrée; c'eſt l'*éthèr ſucciné* de

M. Marges, qu'il recommande contre les accidens nerveux (1).

Quatre gros d'éthèr ont diſſous deux gros d'huile de pétrole; la diſſolution étoit rougeâtre & tranſparente.

L'aſphalte ou bitume de Judée s'y eſt diſſous en moindre quantité; cependant après quelques heures de digeſtion, la liqueur avoit pris une couleur brune foncée, qu'elle a conſervée en paſſant par le filtre.

L'éthèr s'unit également aux huiles eſſentielles & aux huiles graſſes.

Il ſe charge d'un peu de ſavon; lorſqu'on le mêle au jaune d'œuf crud, la partie même qui ſurnage retient une belle couleur jaune, ce qui peut augmenter les vertus anti-ictériques de ce ſavon animal, & fournir dans bien des cas un véhicule à l'éthèr.

Il a plus d'action ſur les réſines que l'eſprit de vin; par le moyen de ce diſſolvant, on retire dans l'analyſe des végétaux, la réſine pure, mais en moin-

(1) Examen & analyſe de différens remedes, pag. 112.

dre quantité qu'avec l'eſprit de vin, vu que les principes unis aux réſines les défendent de l'action de l'éthèr; cette liqueur, chargée de la réſine du houx, devient, à la doſe de douze gouttes, un fébrifuge, dont nous avons reconnu les bons effets dans les fievres anomales; l'éthèr diſſout même les réſines qui réſiſtent à l'eſprit de vin, celles que M. Macquer croit être le produit des huiles graſſes & ſiccatives; c'eſt, en ſe ſervant d'un éthèr très-rectifié, que ce ſavant Chymiſte eſt parvenu à diſſoudre le caoutchouc ou réſine élaſtique de Cayenne, de maniere à en former des tuyaux dans des moules de cire, qu'on enleve enſuite par l'eau chaude. La propriété de cette réſine, de ne ſe laiſſer attaquer que par la partie la plus ſubtile de l'éthèr, a fourni depuis un excellent moyen de le reconnoître, & d'éprouver ſa pureté.

Les concrétions biliaires ſe diſſolvent dans l'éthèr. Un habile Médecin publia en 1772, que ces eſpeces de pierres réſiſtoient à tous les diſſolvans, & propoſa l'émétique, comme le ſeul

remede capable de faire cesser les coliques & autres accidens qu'elles occasionnoient (1); ce moyen nous parut dangereux, nous essayâmes l'action de plusieurs substances différentes, & nous reconnûmes d'abord que dans ces circonstances on fatiguoit inutilement les malades par une multitude de remedes qui passoient mal-à-propos pour des dissolvans; quelques réflexions sur la nature de ces concrétions, nous conduisirent ensuite à découvrir leur vrai remede.

La bile, suivant l'analyse de M. Cadet, est un véritable savon composé d'huile, d'une graisse animale, de la base alkaline du sel marin, du sel marin lui-même, d'un sel essentiel de la nature du sucre de lait, & d'une terre calcaire qui tient un peu de fer. Suivant M. Bordenave, c'est une huile épaisse atténuée par un alkali fixe, au point de devenir soluble dans l'eau, & qui dépose à la longue une terre jaune, que l'on peut regarder comme le prin-

(1) *Medical Transactions published by the College of Physicians*, London, vol. 1, p. 123.

cipe des calculs biliaires; ces concrétions donnent à l'analyſe les mêmes produits que la bile, mais la nature de leur huile les fait réſiſter aux diſſolvans ordinaires; cette matiere réſineuſe que l'on obtient en évaporant la bile, qui s'attache aux doigts comme la glu, ne ſe laiſſe pas attaquer par l'eſprit de vin, & ne cede, comme le caoutchouc, qu'à l'action plus puiſſante de l'éthèr.

Ce n'étoit pas aſſez d'avoir découvert cette affinité; la volatilité de l'éthèr ne permettant pas d'eſpérer que l'on pût le faire parvenir ſeul juſqu'à ces concrétions, il falloit trouver encore une autre ſubſtance qui s'unît à lui, de maniere à le rendre un peu plus fixe, ſans enchaîner ſon action; nous avons reconnu que l'huile eſſentielle de térébenthine rempliſſoit parfaitement ces vues; le mêlange de ces deux fluides, à parties égales, diſſout, même à froid, tous les calculs du foie, il ne laiſſe que la petite portion de terre calcaire qui entroit dans leur compoſition, & qui, une fois déſaſſemblée, peut aiſément s'échapper par les conduits de la bile: les heureux

effets en ont déjà été constatés par plusieurs observations (1).

L'éthèr ne dissout pas la gomme, il ne se mêle pas à l'eau qui la tient en dissolution; & après avoir été tenu long-temps en digestion sur cette substance réduite en poudre, il brûle sans laisser aucun résidu.

La réunion, dans de certaines proportions, des trois produits de la distillation de l'éthèr, forme ce qu'on appelle *liqueur minérale anodine d'Hoffman;* elle est composée d'une once du premier esprit de vin qui a passé, de pareille quantité du second produit, mêlé d'esprit de vin & d'éthèr, & de

---

(1) On le prend tous les matins à la dose d'une cuillerée à café, il est d'une saveur rebutante, mais on peut le rendre moins désagréable, en y ajoutant quelques gouttes d'une autre huile essentielle. Deux malades qui ont fait usage de ce remede, ont rendu par le bas de la terre calcaire, qui formoit la base des concrétions, & même des calculs qui avoient probablement assez perdu de leur volume par la dissolution, pour passer sans irriter les conduits.

douze gouttes de l'huile douce de vitriol qui monte après l'éthèr; elle possede à un certain degré les mêmes vertus dissolvantes & anti-spasmodiques; on en fait un grand usage en Médecine.

Quoique l'éthèr vitriolique soit le seul dont on ait reconnu les propriétés, il est cependant d'autres acides qui, mêlés avec l'esprit de vin, fournissent également des liqueurs éthérées.

L'acide du nitre s'échauffe tellement avec l'esprit de vin, que M. Navier, qui le premier fit connoître, d'une maniere exacte, l'*éthèr nitreux*, étoit obligé de réprimer, au moyen de la glace, la chaleur de ce mêlange, parce que, sans cette précaution, il auroit produit des explosions considérables. M. Woulf imagina ensuite de laisser un grand espace aux vapeurs, en faisant cette opération dans des vaisseaux dont l'appareil étoit très-embarrassant, quoique peu sûr. M. Bogues a publié en 1773 un autre procédé: il conseille d'affoiblir l'acide, au point de ne donner que vingt-quatre degrés au pese-

liqueur des ſels de M. Baumé, d'en mettre une livre, avec pareille quantité d'eſprit de vin, dans une cornue de verre, qui contienne environ huit pintes, d'y adapter un ballon de douze pintes, de donner iſſue à l'air par deux tuyaux de plume ajuſtés à la jonction des luts, de n'enfoncer que très-peu les vaiſſeaux dans le ſable, & de diſtiller à un feu très-doux ; il dit avoir obtenu de cette maniere ſix onces d'une liqueur citrine, qui étoit de l'éthèr nitreux preſque pur. M. l'Abbé Rozier (1) rendant compte du procédé de M. Bogues, a cru devoir revendiquer cette découverte pour M. Mitouard, qu'il avoit vu retirer de l'éthèr nitreux par la diſtillation, dès l'hiver de 1770; il ajoute que ce Chymiſte, au lieu d'affoiblir l'acide, ſe ſervoit d'eſprit de nitre fumant, dont il mettoit ſeulement quatre onces ſur douze d'eſprit de vin, & qu'il faiſoit bouillir, ſans prendre d'autre précaution que celle de ne

(1) Obſervat. de Phyſ. tom. 1, pag. 478, tom. 3, pag. 144 & 323.

point enterrer la cornue, & de la poser sur une couche de sable très-légere, pour se rendre maître de la chaleur en retirant le feu du fourneau; ce procédé simple nous a en effet donné de l'éthèr nitreux dans l'espace d'une heure & demie.

L'éthèr ainsi préparé retient une forte impression de l'acide qui a servi à le produire, on l'en dépouille en le rectifiant comme l'éthèr vitriolique; étant rectifié, l'eau en absorbe encore un dixieme, il s'enflamme aisément, brûle avec suie, répand une flamme jaunâtre, & laisse après sa combustion un peu de matiere charbonneuse, ou même huileuse.

La liqueur qui se trouve sur l'éthèr nitreux, dans la bouteille où il a été préparé suivant la méthode de M. Navier, a une couleur légérement citrine, une odeur d'acide aromatique assez agréable, une saveur piquante qui, suivant M. Buquet, approche de celle du vinaigre. Lorsqu'on la verse dans un flacon, il s'en dégage beaucoup d'air, comme de l'acide nitreux. Si on l'évapore, elle prend la con-

ſiſtance d'un mucilage, & il s'y forme, après un temps plus ou moins long, des cryſtaux ſalins aſſez ſemblables à des chenilles velues. On les nomme *cryſtaux d'Hyerne*, du nom du Chymiſte qui les a le premier décrits.

Cet éthèr a, de même que l'éthèr vitriolique, la propriété d'enlever l'or à l'eau régale. M. Navier a obſervé que cette teinture d'or miſe ſur du verre ou ſur quelque plaque métallique, s'évaporoit & laiſſoit la ſurface dorée; ce qui prouve, d'une part, que ce diſſolvant eſt réductif; & de l'autre, avec quelle facilité l'or reprend ſon phlogiſtique.

Le phoſphore qui ne ſe diſſout que très-foiblement dans l'éthèr vitriolique, ſe diſſout mieux dans l'éthèr nitreux, auquel il communique une foible vertu phoſphorique.

L'acide marin forme avec l'eſprit de vin la liqueur éthérée. M. Baumé l'avoit obtenue en faiſant rencontrer les vapeurs de l'eſprit de vin parfaitement déphelgmé, avec celles de l'acide marin, dans le plus haut degré de

concentration ; mais l'opération eſt bien plus facile par le procédé de M. le Marquis de Courtenvaux (1) : on verſe peu à peu dans une cornue de verre, trois livres de liqueur fumante de Libavius, ſur une pinte d'eſprit de vin, le mêlange s'échauffe, il s'éleve beaucoup de fumées blanches très-épaiſſes, qui diſparoiſſent à meſure qu'on agite. Pour-lors les vapeurs n'excitent plus la toux, elles répandent une odeur agréable, & le mêlange prend une couleur citrine ; on place la cornue ſur un bain de ſable chaud, on ajuſte deux ballons enfilés, en moins de ſept à huit minutes la diſtillation commence, les premiers produits ſont compoſés d'un peu d'eſprit de vin, d'éthèr marin, & d'une portion de la liqueur acide, qui tient en diſſolution une grande quantité d'étain.

On verſe le tout dans une cornue, ſur de l'alkali en liqueur, il ſe fait une vive efferveſcence, le métal ſe préci-

(1) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. Savans étrangers, tom. 5, pag. 19.

pite ; on peut en hâter la ſéparation, en ajoutant un peu d'eau lorſque l'effervefcence eſt paſſée ; on procede à une nouvelle diſtillation, & on obtient environ la moitié du premier produit ; c'eſt l'*éthèr marin*, il a toutes les propriétés de l'éthèr vitriolique ; mais ſa ſaveur ſtiptique, jointe au ſoupçon qu'il peut y être reſté de l'étain, ne permettent guere d'en faire uſage intérieurement.

M. le Baron de Bormes (1) a eſſayé de retirer cet éthèr par le moyen d'un acide plus pur & moins ſuſpect ; il prend douze livres d'eſprit de ſel, dans lequel il met ſucceſſivement autant de fleurs de zinc qu'il en peut diſſoudre, & laiſſe ce mêlange en digeſtion pendant vingt-quatre heures, il filtre enſuite cette diſſolution, la verſe dans une cornue de verre, dont les deux tiers reſtent vuides, & en retire tout le phlegme par une chaleur douce au bain de ſable ; lorſque la diſſolution eſt de-

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences. Savans étrangers, tom. 6, pag. 612.

venue épaiſſe, & d'une couleur d'or foncée, mais tranſparente, il arrête le feu; la liqueur, réduite environ au quart de ſon volume, ſe fige en ſe refroidiſſant, & prend l'apparence d'une graiſſe; alors il ajoute peu à peu ſix livres de bon eſprit de vin, & laiſſe le tout en digeſtion pendant huit jours; toute la liqueur ſe diſſout, à l'exception d'une poudre qu'il ſoupçonne devoir ſon exiſtence à une portion de lune cornée ou de plomb corné, ou même de mercure; il filtre ce mêlange, le met dans une cornue au bain de ſable, adapte un grand ballon, & commence la diſtillation à un feu très-doux, augmentant par degrés, juſqu'à faire bouillir; il s'éleve d'abord environ la moitié de l'eſprit de vin, enſuite les ſtries qui ſe forment au col de la cornue, indiquent qu'il faut changer le ballon pour recevoir l'éthèr; on ſoutient la diſtillation juſqu'à ce qu'il ne reſte au fond de la cornue qu'une maſſe ſeche; on augmente le feu pour obtenir l'huile douce qui, ſemblable à une belle eſſence de citron, ſurnage l'éthèr; enfin, quand les vaiſſeaux ſon[t]

refroidis, on délute & on sépare l'huile douce par l'entonnoir.

On rectifie cet éthèr en le distillant au feu de lampe le plus doux, entretenu par une seule mêche; l'esprit de vin qui reste après cette rectification est remis sur le résidu de la premiere distillation, que l'on a eu soin de garantir de l'humidité en bouchant la cornue, pour être distillé de nouveau, & on réitere ces opérations jusqu'à ce qu'enfin tout l'esprit de vin aromatique soit converti en huile douce & en éthèr.

L'éthèr marin est plus pénétrant & plus odorant que l'éthèr vitriolique; l'huile douce égale toutes les essences les plus aromatiques, soit en odeur, soit en subtilité, M. le Baron de Bormes croit qu'elle est la véritable huile essentielle du vin, aussi épurée qu'il est possible; cette opération ne donne point d'esprit sulfureux; l'éthèr n'a pas besoin d'être rectifié sur l'alkali, parce qu'il n'a point d'acide surabondant; la terre du zinc qui reste au fond de la cornue, n'a pas perdu la vertu de concentrer l'acide, en la

diſſolvant dans de nouvel eſprit de ſel, elle peut ſervir, comme auparavant, à cette préparation; cet éthèr marin eſt un peu plus miſcible à l'eau que le vitriolique : il précipite l'argent en lune cornée.

Le vinaigre forme avec l'eſprit de vin l'*éthèr acéteux*. C'eſt à M. le Comte de Lauraguais que l'on eſt redevable de cette découverte. On prend parties égales de vinaigre radical bien rectifié & d'eſprit de vin parfaitement déphlegmé, on agite pour accélérer le mêlange, ce qui produit une très-grande chaleur; on place la cornue ſur le bain de ſable, on y adapte deux récipiens, & on fait promptement bouillir. Il paſſe d'abord une portion d'eſprit de vin, l'éthèr vient enſuite, & avec lui une portion d'acide du vinaigre; il ne reſte dans la cornue que très-peu de réſidu brun, qui a quelque reſſemblance avec une réſine. L'éthèr ſe trouve dans le premier produit ſurnageant l'eſprit de vin & la liqueur acide, on le rectifie ſur l'alkali du tartre, comme l'éthèr vitriolique

L'éthèr acéteux conserve toujours une forte odeur de vinaigre dont il ne peut être dépouillé, sans néanmoins avoir plus d'acide que les autres éthèrs dont il a la volatilité, l'inflammabilité & les propriétés dissolvantes. Il est seulement plus pesant & plus miscible à l'eau.

Les principes de l'acide tartareux ne sont point unis assez intimement pour pouvoir agir ensemble sur l'esprit de vin, de maniere à former l'éthèr. M. Bertholet a distillé l'huile de l'acide tartareux & l'esprit de vin, ils n'ont point agi l'un sur l'autre, ce qui ne doit pas surprendre, vu que dans l'état huileux l'acide du tartre est dépouillé de sa partie la plus active. Nous y avons substitué l'acide obtenu suivant le procédé de M. Monnet (tom. 3, pag. 58); il est plus fort, puisqu'il précipite la dissolution d'argent, il s'est néanmoins mêlé paisiblement avec l'esprit de vin, & la distillation n'a donné qu'une liqueur qui contenoit l'esprit de vin & l'acide tartareux simplement mêlangés & non combinés.

Nous avons ſeulement obſervé que cette liqueur ne précipitoit plus la diſſolution d'argent, ce qui ſembleroit être l'effet de l'action de l'eſprit de vin ſur la portion d'acide minéral que nous avons dit exiſter dans l'acide tartareux obtenu ſuivant ce nouveau procédé.

Nous avons fait bouillir quatre onces de zinc avec une livre de crême de tartre, la liqueur refroidie a laiſſé ſur le filtre du zinc & de la crême de tartre, qui ont fait long-temps effervescence; après pluſieurs jours nous les avons fait bouillir, & les produits des différentes ébullitions ont été évaporés juſqu'à conſiſtance de bouillie, pour-lors nous y avons ajouté cinq onces ſept gros d'eſprit de vin. Ce mêlange étant reſté dans une étuve pendant douze jours, la liqueur s'eſt colorée en jaune. Nous avons enſuite procédé à la diſtillation. L'eſprit de vin s'eſt élevé avec le zinc, l'alkali a précipité ce métal, & l'eſprit de vin en brûlant a fait voir de petites étincelles. En continuant la diſtillation, la liqueur eſt devenue laiteuſe; ce n'étoit

plus qu'un eſprit de vin foible, il n'eſt reſté dans la cornue qu'une tache d'un brun rougeâtre d'environ quinze lignes de diametre, nous l'avons enlevée au moyen de l'eau diſtillée qui, par l'évaporation, a donné un ſel en aiguilles avec quelques gouttes d'une liqueur brune un peu épaiſſe & luiſante; cette liqueur, mêlée avec la diſſolution de mercure, a fourni un précipité blanc qui a bientôt pris une couleur jaune.

Il eſt important de remarquer que pendant la diſtillation il s'eſt dégagé une très-grande quantité d'air qui éteignoit la flamme d'une bougie.

Ces opérations n'ayant point donné d'éthèr, nous avons eſſayé de diſpoſer l'acide à cette combinaiſon de la même maniere que l'on rend le vinaigre capable d'agir ſur l'eſprit de vin, c'eſt-à-dire en le concentrant par la diſtillation d'un de ſes ſels métalliques; nous avons en conſéquence diſtillé quatre onces & demie de tartre de Vénus; il s'eſt d'abord élevé des vapeurs inviſibles très-élaſtiques, qui éteignoient la bougie, enſuite il a paſſé de l'huile jaune, peu après une huile

brune & beaucoup de vapeurs blanches très-épaiſſes, qui éteignoient toujours la flamme. Les vapeurs ont diminué, elles étoient moins chargées, le ballon s'eſt éclairci, & l'air qui ſortoit par la tubulure étoit inflammable; il eſt reſté dans la cornue une matiere noire aſſez volumineuſe, peſant deux onces cinq gros & demi; il y avoit dans le ballon cinq gros d'huile empyreumatique: ainſi, il y a eu une once un gros & demi de perte. L'huile de l'acide tartareux n'a point agi ſur la diſſolution d'argent, mais elle a précipité en blanc le mercure, & ce précipité a jauni ſur-le-champ.

Deux onces de tartre de zinc diſtillées, ont préſenté les mêmes phénomenes, c'eſt-à-dire, qu'elles ont donné de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'huile; il eſt reſté dans la cornue une once douze grains de matiere charbonneuſe très-bourſoufflée; l'huile a de même précipité la diſſolution de mercure, & n'a point troublé la diſſolution d'argent.

Le peu de ſuccès de ces tentatives ne laiſſe guere d'eſpérance de parve-
nir

nir à la combinaiſon de l'éthèr tartareux, & en ſuppoſant que le tartre ne contient réellement d'autre principe acide que l'air, on ne doit pas en être étonné, puiſque nous avons reconnu que l'eſprit de vin avoit très-peu d'affinité avec ce fluide; mais nous avons eſſayé de recompoſer le tartre, en favoriſant par toute ſorte de moyens, dans l'appareil pneumatique, l'union de ſon huile avec de nouvel air, ſoit fixe, ſoit inflammable, même avec l'intermede de l'alkali cryſtalliſé : toutes ces expériences ont été infructueuſes; ce qui nous confirme de plus en plus dans l'opinion (1) que l'air n'entre dans la compoſition du tartre, qu'au moyen de quelque modification ou appropriation analogue à celle qui le retient dans le vinaigre; qu'il n'y a de différence qu'en ce que l'union eſt beaucoup plus foible, & il ne faut pas chercher d'autre raiſon de la difficulté de produire l'acide tartareux, que la promptitude avec la-

(1) Voy. ci-devant le Chap. X, pag. 62.

quelle le tartre ſe décompoſe par la plus légere action du feu.

Enfin, nous avons eſſayé la formation de l'éthèr phoſphorique : nous avons mis dans une cornue, au feu de ſable, une once d'acide phoſphorique retiré du phoſphore par déliqueſcence, & pareille quantité d'eſprit de vin très-rectifié ; dans les commencemens de la diſtillation, l'eſprit de vin a paru s'élever ſeul, enſuite la cornue s'eſt obſcurcie & remplie de vapeurs blanches épaiſſes ; quand nous nous ſommes apperçus qu'il n'y reſtoit plus qu'une portion de l'acide qui avoit une conſiſtance gélatineuſe, nous avons laiſſé tomber le feu, & nous avons trouvé dans le ballon une once cinq gros de liqueur, qui ne nous paroît pas pouvoir être encore placée décidément dans la claſſe des éthèrs, mais qui n'en eſt pas moins digne d'attention. 1°. Cette liqueur eſt très-fortement acide, ce qui prouve que l'eſprit de vin ne s'eſt pas ſeulement chargé du phlegme, qu'il y a eu combinaiſon aſſez puiſſante pour communiquer à l'acide une volatilité dont il eſt par lui-même

très-éloigné, & ce phénomene nous avertit qu'il ne peut manquer d'y avoir une perte, quand on veut purifier l'acide phoſphorique par le procédé que nous avons ci-devant indiqué d'après M. Margraff, dans la note de la page 119.

2°. Cette liqueur s'allume & donne une flamme qui, par ſa blancheur, ſon volume & ſes fuliginoſités, approche plus de celle des éthèrs que de celle de l'eſprit de vin, mais il en reſte une partie qui ne ſe conſume pas, & dont l'acidité paroît augmentée.

3°. Elle ſe mêle à l'eau en toutes proportions.

4°. Verſée dans la diſſolution d'or, elle ne la ſurnage pas, & affoiblit ſeulement ſa couleur, qui demeure uniformément répandue dans la totalité du mêlange.

5°. Elle ne paroît avoir aucune action ſur les bitumes.

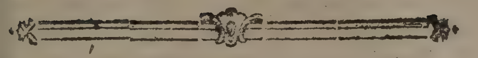
6°. Elle occaſionne, dans la diſſolution d'argent, un précipité blanc qui paſſe très-promptement au noir; elle précipite en blanc la diſſolution nitreuſe

de mercure, & la diſſolution acéteuſe de fer ſpathique.

7°. Enfin, elle exhale une odeur à la fois très-pénétrante & très-déſagréable, tellement ſemblable à celle de la liqueur fumante d'arſenic, qu'à s'en tenir à ce caractere, il n'y auroit pas à héſiter de les reconnoître pour des corps identiques; l'acide gélatineux qui reſte dans la cornue en eſt lui-même fortement imprégné.

Il reſte, comme l'on voit, beaucoup de recherches à faire ſur les différens éthèrs; c'eſt aſſez pour nous d'en avoir fait ſentir l'intérêt, d'en avoir indiqué les objets & tracé la route pour y arriver.





CHAPITRE XVIII.

Des Dissolutions par les Huiles essentielles.

Les huiles essentielles sont des liqueurs inflammables & volatiles qui, en général, participent de l'odeur des substances dont elles sont tirées; le principe odorant qui les fait nommer essentielles, peut cependant en être séparé, & pour-lors l'huile se rapproche de la portion la plus ténue des matieres résineuses, dont elle retient plusieurs propriétés.

Il y a des huiles essentielles qui appartiennent au regne végétal, d'autres qui sont propres au regne animal.

Tous les végétaux aromatiques contiennent des huiles essentielles qui, ordinairement combinées, font partie de leurs principes prochains, mais qui quelquefois sont seulement déposées comme en réserve dans des cellules

particulieres ; c'eſt ainſi qu'elles exiſtent dans l'écorce de citron & d'orange.

Les huiles eſſentielles ne ſont pas également diſtribuées dans toutes les parties des plantes ; tantôt elles réſident dans la fleur, comme dans la lavande ; tantôt dans les feuilles & les calices des fleurs, comme dans le romarin, dont les pétales ne fourniſſent que l'eſprit recteur ſans huile ; il eſt d'autres végétaux dont l'huile eſſentielle réſide dans la racine, comme la benoîte ; pluſieurs fruits, tels que les oranges, n'en contiennent que dans leur écorce extérieure ; il exiſte néanmoins des plantes, telles que l'angélique, dont toutes les parties fourniſſent de l'huile eſſentielle.

La quantité d'huile eſſentielle qu'on retire de chaque plante, n'eſt jamais la même toutes les années, quoiqu'on les prenne dans le même état de maturité ; on a remarqué qu'elles en donnoient beaucoup plus dans les années chaudes & ſeches ; cette quantité varie encore ſuivant le terrein où elles ont pris leur accroiſſement, il en eſt qui fourniſſent plus d'huile eſſentielle lorſ-

qu'elles ſont vertes, d'autres en donnent davantage après avoir été ſéchées, mais c'eſt le plus petit nombre, il en eſt enfin qui fourniſſent la même quantité d'huile, ſoit qu'on les prenne vertes ou ſeches.

Les huiles eſſentielles different entre elles par la conſiſtance ; les unes, comme celles de térébenthine, de ſaſſafras, ſont très-ténues ; d'autres, comme celles d'anis & de roſes, ſont naturellement très-épaiſſes & même figées, à moins qu'elles n'éprouvent un certain degré de chaleur.

Ces huiles varient auſſi beaucoup pour la peſanteur ; les unes ſont ſpécifiquement plus légeres que l'eau, & nagent à ſa ſurface ; de ce genre ſont la plupart de celles que l'on retire des plantes de notre pays : mais les huiles eſſentielles des plantes exotiques, du gérofle, de la canelle, du ſaſſafras, &c. ſont ordinairement plus peſantes que l'eau. Il en eſt cependant quelques-unes, comme celles de muſcade, de cardamome, qui doivent être exceptées.

La couleur des huiles eſſentielles n'offre pas moins de variété : l'huile

de roses est blanche, celle de lavande est d'un jaune clair, celle de canelle d'un jaune rembruni, celle de camomille d'un beau bleu de saphir, enfin celle de persil de couleur verte. La culture seule peut faire varier la couleur. L'absynthe cultivée dans un terrein sec, dit M. Geoffroy, donne une huile verte, tandis que l'huile est jaune si la plante a pris son accroissement dans un terrein humide.

Il y a encore beaucoup de diversité dans la quantité d'huile essentielle qu'on retire des différentes substances végétales: quelques-unes, comme la sabine, la térébenthine & la plupart des arbres balsamiques & résineux, en fournissent considérablement. D'autres, telles que les roses, en donnent à peine une quantité sensible. Il en est enfin dont on n'en peut point retirer, quoiqu'elles soient très-riches en esprit recteur, & qu'elles aient beaucoup d'odeur. Le lys, la tubéreuse, le jasmin, sont de ce nombre.

L'odeur des huiles essentielles varie comme celle des plantes qui les produisent; il n'en est pas de même de

leur ſaveur, parce que communément le principe ſavoureux de ces plantes n'eſt pas volatil, & ne peut conſéquemment s'élever avec l'huile eſſentielle. Il réſide le plus ſouvent dans les ſels qui ſont fixes; l'huile de poivre, par exemple, n'a preſque aucune acrimonie; celle d'abſynthe n'eſt point amere.

Toutes ces huiles ſont cependant d'une ſaveur marquée, même âcre & un peu cauſtique; elles doivent cette propriété à un acide qui ſe développe aiſément; car pour peu qu'elles commencent à s'altérer, elles jauniſſent & rongent un peu le bouchon des bouteilles où elles ſont renfermées: leur vapeur rougit le papier bleu.

On retire par expreſſion les huiles eſſentielles qui ſont pour ainſi dire à nud, comme celles qui ſont ſimplement renfermées dans les véſicules ſaillantes de l'écorce d'orange, de citron & de quelques autres fruits; on emploie à cet uſage des plateaux garnis de petits clous, à peu près ſemblables à ceux qui ſervent pour carder la laine; on rape ſur cette machine

les écorces jaunes des citrons, jusqu'à ce qu'elles soient entiérement usées; une partie de l'huile essentielle coule naturellement, elle se rassemble au bas dans une rigole pratiquée à dessein, & on la reçoit dans une bouteille. Lorsqu'on a ainsi rapé une certaine quantité de citrons, on ramasse l'écorce divisée qui ressemble à une pulpe; on l'exprime entre deux glaces pour faire sortir l'huile essentielle qu'elle contient; on la laisse éclaircir, & ensuite on la décante. Ces huiles sont moins fluides, mais plus odorantes que celles qui sont distillées, elles retiennent une petite quantité de mucilage, ce qui fait qu'elles se conservent moins. On obtient encore l'huile essentielle du citron, en frottant son écorce avec un morceau de sucre; c'est un moyen très-usité pour aromatiser les liqueurs aqueuses; l'huile essentielle mise, pour ainsi dire, dans l'état savonneux au moyen du sucre, se dissout sans faire perdre à l'eau sa transparence.

Pour retirer l'huile essentielle par la distillation, on choisit les plantes

dans le temps où elles ont le plus d'odeur ; on les met dans un alambic à feu nud ; on ajoute assez d'eau pour que la plante soit bien baignée, & on augmente par degrés la chaleur, pour faire entrer l'eau en ébullition. L'huile essentielle s'en dégage sous la forme de gouttelettes, & se tient à la surface de l'eau si elle est plus légere ; elle se précipite au contraire si elle est plus pesante. Lorsque l'eau passe claire, on arrête mal à propos la distillation, car il est des plantes qui contiennent beaucoup d'huile essentielle, dont les dernieres portions sont plus fixes, & ne montent qu'après que l'eau s'est éclaircie : dans ce cas, il faut continuer la distillation jusqu'à ce qu'on ne voie plus passer d'huile, la liqueur étant toujours en pleine ébullition. M. de Machy pense que c'est l'état résineux ou peu fluide de quelques-unes de ces huiles, telles que celles de canelle, de gérofle ou d'anis, qui les empêche de s'élever : il conseille en conséquence de verser autant d'esprit de vin qu'il en faut pour mouiller la canelle en poudre ;

de laiſſer macérer pendant deux jours, & de diſtiller enſuite avec la quantité d'eau ordinaire. Par ce moyen, il a obtenu par livre trois gros moins douze grains d'huile de canelle, & plus de trois onces d'huile de gérofle, tandis que M. Vogel, qui a ſuivi avec beaucoup d'exactitude la comparaiſon de ces produits, ne donne pour la canelle que deux gros, & pour le gérofle, que deux onces deux gros (1). Lorſque l'opération eſt achevée, on place le matras dans un ſeau plein d'eau froide; l'huile ſe coagule, on ſépare l'eau, & comme à la plus douce chaleur l'huile redevient fluide, on la verſe dans un flacon de cryſtal fermé d'un bouchon de pareille matiere, pour la conſerver.

L'eau qui diſtille avec les huiles eſſentielles eſt ſaturée d'eſprit recteur, & c'eſt à raiſon de ce principe ſpiritueux & inflammable, que ces eaux aromatiques ſont blanches & laiteuſes; l'eſprit recteur ſert d'intermede pour

---

(1) Art du Diſtillateur, pag. 76.

unir en quelque maniere une partie de l'huile essentielle à l'eau distillée. Ces eaux perdent leurs qualités en vieillissant, parce que l'huile qu'elles contiennent n'étant pas dans un état de dissolution parfaite, ce mêlange tend insensiblement à se décomposer.

Pour séparer les huiles essentielles de l'eau qui monte avec elles dans la distillation, on a proposé de se servir d'une espece de vaisseaux appropriés, que l'on nomme *récipiens italiens*, & qui contraignent l'huile à venir se rassembler dans un petit espace : mais, comme l'observe M. Parmentier (1), l'eau qui s'échappe par le bout du syphon est laiteuse, & contient encore de l'huile ; le filet qui tombe continuellement sur l'huile, rassemblée au haut du matras, en diminue la quantité, & l'eau distillée ayant toujours un certain degré de chaleur, fait évaporer les parties les plus subtiles.

---

(1) Notes sur la Chymie hydraulique de M. de la Garaye, pag. 304.

L'eau que l'on ajoute dans la diſtillation, ſert à déterminer le juſte degré de chaleur néceſſaire pour obtenir les huiles eſſentielles, ſans les décompoſer : ce fluide ſert auſſi à faciliter leur aſcenſion; ce n'eſt qu'avec l'eau ou le phlegme que l'huile eſſentielle s'éleve ſur la fin de la plupart des diſtillations ſpiritueuſes, parce que l'eſprit de vin plus léger paſſe, ſur-tout dans le commencement de l'opération, avec très-peu d'odeur; on eſt même obligé d'y ajouter une portion de l'eau laiteuſe, abondamment chargée d'huile eſſentielle, qui ne monte qu'à un degré de feu un peu plus fort.

Il importe, dans ces diſtillations, de ne point renouveller l'eau du réfrigérant, dans la crainte de condenſer les vapeurs avant qu'elles ſoient parvenues au ſommet du chapiteau, & de les faire retomber dans la cucurbite. On ne ſe ſert pas non plus de ſerpentin pour les huiles eſſentielles concrettes, telles que celles de perſil, de roſes, d'aunée, &c. ou pour celles qui prennent facilement de la ſolidité au plus léger degré de froid : les huiles

d'anis, de fenouil, d'aneth, de cumin, ſont dans ce cas, auſſi ne montent-elles que ſur la fin : elles pourroient s'amaſſer dans les circonvolutions du ſerpentin, & en le bouchant, arrêter l'évaporation, ou même faire éclater les vaiſſeaux.

Les huiles eſſentielles perdent, après un certain temps, leur eſprit recteur, elles acquierent une odeur rance avec plus de conſiſtance, & changent même un peu de couleur : pour les rétablir, il ſuffit de les rediſtiller à une chaleur douce ; la portion qui n'a point été décompoſée, & qui ſe trouve pourvue de toute ſon odeur, paſſe dans le récipient ; il reſte dans la cucurbite une matiere épaiſſe, de couleur obſcure, ſe rapprochant aſſez de la nature des matieres réſineuſes, & l'on trouve à chaque rectification un peu d'acide, qui a été abandonné par le phlogiſtique.

On conçoit que cette opération ne peut ſe faire ſans un déchet conſidérable ; il y a cependant un moyen de l'éviter, c'eſt de verſer l'huile que l'on veut rectifier avec de l'eau ſur de nou-

velles plantes, & de diſtiller au degré de l'ébullition : l'huile reprend alors les parties odorantes qu'elle avoit perdues, & paſſe abſolument pure, ſans beaucoup de perte.

Comme les huiles eſſentielles ſont fort cheres, on les falſifie ſouvent. On mêle les huiles de canelle, de gérofle, &c. avec les huiles graſſes ; mais cette fraude eſt facile à reconnoître, car ſi l'on imbibe du papier avec un tel mêlange, l'huile eſſentielle ſe diſſipe, & l'huile graſſe reſte. Si on les traite par la diſtillation, les huiles eſſentielles paſſent ſeules ; celles qui ſont peſantes, mêlées aux huiles graſſes, ne ſe précipitent pas entiérement au fond de l'eau ; enfin, elles troublent l'eſprit de vin qui ne peut les diſſoudre.

On falſifie encore ces huiles avec d'autres huiles eſſentielles moins cheres ; par exemple, l'huile d'aſpic avec celle de térébenthine, ſoit en mêlangeant ces huiles, ſoit en faiſant infuſer les fleurs de lavande dans l'eſſence de térébenthine. Pour reconnoître cette fraude, on ſe frotte la main de cette

huile; ſi elle eſt pure, l'odeur de lavande reſte juſqu'à la fin; ſi elle eſt mêlée, l'odeur de lavande ſe diſſipe la premiere, & on ne ſent plus que la térébenthine.

On peut ſéparer l'eſprit recteur ou odorant des huiles eſſentielles, en les diſtilant avec un peu d'eau à la chaleur d'un bain-marie; l'huile eſſentielle ainſi dépouillée du principe qui lui donne la volatilité, ne peut plus s'élever entiérement au degré de chaleur de l'eau bouillante.

L'eſprit recteur eſt miſcible à l'eau, à l'eſprit de vin & aux huiles; il paroît néanmoins de différente nature, ſuivant les plantes qui le fourniſſent; ſes propriétés indiquent qu'il eſt en général compoſé d'un principe inflammable, & de quelque ſubſtance, ou huileuſe ou ſaline, extrêmement atténuée: c'eſt probablement le phlogiſtique, qui, par ſa volatilité, enleve les corpuſcules capables d'affecter l'organe de l'odorat: mais il eſt des plantes dont l'eſprit recteur ſemble participer davantage de la nature ſaline, & d'autres dont ce même principe ſemble

ſe rapprocher davantage de la nature huileuſe. Ainſi, l'eſprit recteur de la fraxinelle s'enflamme à l'approche d'une bougie, tandis que dans un grand nombre d'autres plantes, l'eſprit recteur eſt très-âcre.

Si l'on juge de l'eſprit recteur par ſes effets ſur nous, on eſt porté à en admettre de bien des eſpeces. Combien de perſonnes ont été incommodées pour s'être endormies à l'ombre du noyer ou du ſureau! Les Mémoires de l'Académie des Sciences font mention de deux jeunes gens, qui, ayant demeuré un inſtant dans une chambre où il y avoit beaucoup de roſes pâles, furent ſi violemment purgés, qu'ils ſe crurent en danger. M. Parmentier a été enivré & aſſoupi en préparant l'extrait de ciguë; heureuſement il fut guéri ſur-le-champ par la vapeur du vinaigre. M. Déthier, Apothicaire de Liege, eſt mort dans les convulſions, pour avoir reſpiré la vapeur de la juſquiame en préparant ce végétal (1).

---

(1) C'eſt un avis pour ceux qui propoſent de reſpirer la vapeur qu'exhale la graine de

Les parfums de plusieurs végétaux tuent les insectes ou les font fuir (1).

L'esprit recteur, si volatil dans une infinité de plantes, résiste dans d'autres à l'ébullition la plus forte; c'est ainsi que les extraits de safran & d'aunée conservent leur odeur, tandis qu'il y a au contraire un grand nombre de fleurs dont les parties odorantes paroissent se détruire par la distillation: quelque douce que soit la chaleur, on n'en retire qu'une eau vappide qui n'est point agréable; l'esprit de vin peut être, en pareil cas, de quelque utilité, mais comme cet esprit recteur passe très-aisément dans les huiles, c'est le moyen dont on se sert communément pour l'obtenir.

On prend une certaine quantité de ces fleurs récentes, par exemple, de

---

jusquiame brûlée sur un réchaud, pour calmer les douleurs de dents.

(1) On a annoncé qu'en frottant d'huile d'aspic la pelle dont on se sert pour remuer le bled, on parvenoit après un certain temps à se délivrer des charençons. Cette propriété bien confirmée la rendroit très-précieuse.

celles de jaſmin; on les met lits par lits avec du coton imbibé d'une huile graſſe inodore, telle que celle de ben, dans une cucurbite d'étain qu'on ferme de ſon couvercle, & qu'on place dans un bain-marie médiocrement chaud: l'odeur qui ſe dégage de ces fleurs eſt reçue dans l'huile, qui la conſerve pendant très-long-temps; on peut l'en charger beaucoup en mettant pluſieurs fois le même coton avec de nouvelles fleurs: on retire facilement cette huile en exprimant le coton; l'eſprit de vin lui enleve enſuite le principe odorant.

Nous avons vu dans les Chapitres XIII & XV, quels ſont les produits de la combinaiſon des alkalis fixes & volatils avec les huiles eſſentielles.

L'action de ces huiles ſur les ſubſtances métalliques, préſente peu de phénomenes remarquables. Mêlées & agitées avec une diſſolution d'or par l'eau régale, elles enlevent ce métal & s'en emparent; mais l'or nage ſeulement dans ce fluide, d'où il ſe précipite en grande partie: il n'y eſt point dans un état de diſſolution parfaite, & conſerve toujours une certaine quantité d'acide régalin.

L'huile eſſentielle de térébenthine n'attaque pas le plomb, mais étant miſe en digeſtion à feu doux ſur le ſel de ſaturne, elle prend une couleur rouge : on peut concentrer par l'évaporation cette liqueur, qui tient une portion de terre métallique en diſſolution. C'eſt ſur ce principe, & ſur ce que les huiles eſſentielles ne ſont point miſcibles à l'eau, qu'eſt fondé le procédé par lequel *Vernero* rendoit les toiles & les taffetas impénétrables à l'eau. Cet Italien preſcrit, ſuivant M. Pingeron, de prendre deux onces de térébenthine avec une livre de litharge en poudre, de les faire bouillir dans deux ou trois livres d'huile de lin, d'enduire enſuite les toiles avec cette préparation, que l'on laiſſe ſécher au ſoleil. Cet enduit a la propriété de ne point fondre par les plus grandes chaleurs.

Les huiles eſſentielles diſſolvent le ſoufre, ſur-tout lorſqu'elles ſont bouillantes : on verſe dans un matras l'huile eſſentielle ſur le ſoufre, & on le met en digeſtion au bain de ſable, à un degré de chaleur aſſez fort pour

liquéfier le ſoufre. L'huile prend une couleur rougeâtre & rembrunie, une odeur forte & fétide, & une ſaveur âcre; elle ſe charge d'une plus grande quantité de ſoufre qu'elle n'en peut tenir en diſſolution, auſſi s'en précipite-t-il une partie après l'opération, ſous la forme de cryſtaux. Cette préparation, que l'on nomme *baume de ſoufre*, eſt très-déſagréable, par le caractere âcre qu'acquierent les huiles dans cette opération.

Les huiles eſſentielles diſſolvent très-bien les ſubſtances balſamiques & réſineuſes : ſuivant M. Macquer, la réſine élaſtique de Cayenne eſt elle-même attaquée par l'huile eſſentielle de térébenthine.

Ces huiles n'ont aucune action ſur les matieres pures, mucilagineuſes ou gommeuſes; mais par leur intermede, elles reſtent en partie dans l'eau en état d'émulſion.

L'eſprit de vin diſſout les huiles eſſentielles, mais il ne les attaque pas toutes avec la même facilité. Ce menſtrue a généralement plus d'action ſur celles qui ſont les plus peſantes &

qui contiennent le plus d'acide. M. Macquer regarde cet acide comme le principe de leur diſſolubilité ; elles la perdent en effet, à la différence des huiles graſſes, à meſure qu'on altere leur acide par des diſtillations réitérées.

On ſe ſert, comme nous l'avons dit, de l'eſprit de vin pour retirer les huiles eſſentielles des plantes, en les ſoumettant à la diſtillation au bain-marie ; il entraîne le principe volatil odorant de quelque nature qu'il ſoit : c'eſt ainſi que l'on obtient les eaux ſpiritueuſes des végétaux aromatiques & anti-ſcorbutiques ; il contracte avec les parties odorantes une union plus intime qu'avec les huiles ; l'addition d'un peu d'eau ſuffit pour dégager ces dernieres, tandis que le principe odorant reſte uni à l'eſprit de vin ; celui-ci eſt même en état d'enlever la partie odorante à l'eau avec laquelle elle étoit unie. Si on mêle l'eſprit de vin avec l'eau ſimple de quelque plante, & qu'enſuite on diſtille au bain-marie, l'eſprit de vin monte empreint de l'odeur qui étoit dans l'eau, tandis qu'elle demeure au fond de l'alambic, dépouillée de toutes ſes parties odorantes,

Nous avons déjà eu occaſion de parler de l'action des acides ſur les huiles eſſentielles, par rapport à leur inflammation; nous nous étions propoſés de réunir ici tout ce qui concernoit leurs compoſitions ſavonneuſes, dans l'eſpérance que le problême des ſavons acides, annoncé pour la troiſieme fois par cette Académie, ſeroit enfin réſolu d'une maniere ſatisfaiſante, & que la piece couronnée nous fourniroit des détails intéreſſans ſur cet objet; mais cette Société n'ayant point adjugé de prix, nous nous bornerons à quelques obſervations qui ont été publiées par M. Achar (1).

On met de l'eſprit de vitriol dans un mortier que l'on plonge dans l'eau froide; on y ajoute, goutte à goutte, un quart de plus d'huile eſſentielle; ſi l'on en verſoit trop à la fois, il s'éleveroit une vapeur d'acide ſulfureux; on triture continuellement ce mêlange, on verſe deſſus de l'eau

(1) *La Nature conſidérée ſous ſes différens aſpects*, &c. Ann. 1777, n°. 14.

froide

froide que l'on fait chauffer lentement, ensuite, par le refroidissement, les parties savonneuses se réunissent en une masse brune, soluble dans l'eau & dans l'esprit de vin.

Ce savon est décomposé par les alkalis fixe & volatil; si l'on ajoute une plus grande quantité d'alkali qu'il n'en faut pour saturer l'acide, il se forme un nouveau savon par la combinaison de l'alkali avec l'huile : c'est un moyen facile de se procurer le savon de Starkey, de même que le savon d'huile essentielle ammoniacal.

L'acide nitreux, même aidé de la chaleur, ne dissout que très-peu d'huile essentielle, il la fait passer à l'état résineux, & la dispose à s'unir plus facilement aux alkalis.

L'action de l'acide marin sur ces huiles est plus marquée; il y en a qu'il peut attaquer à froid, lorsqu'il est bien concentré. Suivant M. Achard, une once d'esprit de sel dissout quatre grains d'huile de sassafras, il dissout une plus grande quantité de l'huile de succin, qui, de même que le naphte, se rapproche sensiblement des huiles éthé-

rées; il s'unit enfin à l'huile de Dippel, qui, comme nous le verrons bientôt, appartient encore à cette classe. Ces huiles sont précipitées par les alkalis, & si on s'est servi d'alkali minéral, les liqueurs donnent, par l'évaporation, du sel marin & d'autres crystaux, dont la forme très-différente paroît indiquer que l'acide a éprouvé quelque altération.

On emploie les huiles essentielles dans la peinture, dans les liqueurs de table, dans les parfums & dans la médecine; elles ont en général, mais à un plus haut degré, les vertus des plantes qui les ont fournies; les eaux distillées, quoique moins actives, leur doivent leurs propriétés.

Il y a encore une substance végétale concrete, qui a beaucoup d'analogie avec les huiles essentielles, c'est le *camphre*; comme elles, il est inflammable, très-volatil, d'une odeur forte & dissoluble dans l'esprit de vin; mais, d'un autre côté, il differe des huiles essentielles, en ce qu'il se sublime en entier sans se décomposer, qu'il n'a

point d'âcreté, que les alkalis ne l'attaquent point, & que les acides vitriolique & nitreux le diſſolvent ſans effervescence, ſans chaleur, ſans inflammation, & même ſans lui cauſer aucune altération.

On retire le camphre d'une eſpece de laurier (*laurus camphora L.*) qui croit abondamment en Chine & au Japon. Les Payſans coupent les racines & le bois de cet arbre, par petits morceaux, ils les font bouillir avec de l'eau dans un pot de fer en forme de veſſie, ſur lequel ils placent une eſpece de chapiteau de terre pointu & rempli de chaumes ou de nattes; le camphre ſe ſublime comme une ſuie blanche; ils le détachent en ſecouant le chapiteau, & en font des maſſes compoſées de petits corps blancs & jaunâtres, friables, demi-tranſparens, mêlés de morceaux de paille, de bois, de terre. Les Hollandois le rafinent par une nouvelle ſublimation; leurs procédés ont été publiés par MM. de Bomare & Model.

Il eſt différens végétaux étrangers qui donnent du camphre. M. de Machy en a retiré des cubebes; on le trouve

auſſi dans quelques plantes du Pays, telles que le thym, le romarin, le laurier, l'aurone, la lavande, la ſauge, la menthe, & la plupart des labiées; il conſerve alors un peu du principe odorant de ces végétaux, dont on ne l'obtient qu'au degré le plus fort de l'ébullition.

Le camphre ne s'unit point à l'eau ſans intermede: cependant M. Zeigler aſſure qu'on peut l'y diſſoudre, en ſe ſervant de la machine de Papin; l'eau y devient jaunâtre, & le camphre ne s'en ſépare plus; mais on parvient plus facilement à mêler le camphre à l'eau, au moyen de la trituration avec le ſucre.

Le camphre eſt tellement volatil, qu'avec le temps il s'évapore en entier ſans laiſſer aucun réſidu, lorſqu'on le met au feu dans un vaiſſeau découvert, il ſe liquéfie & s'allume, pour peu que la flamme en approche; il donne une flamme blanche avec une fumée très-épaiſſe, & ne laiſſe après ſa combuſtion aucune matiere charbonneuſe.

Le camphre ſe mêle très-aiſément avec les huiles graſſes: uni à la téré-

benthine cuite, il lui rend l'huile eſſentielle dont elle étoit privée, & la ramene juſqu'à un certain point à ſon état primitif (1); nous avons mis ce mêlange dans un matras au bain de ſable, il ne s'eſt ſublimé qu'une très-petite portion du camphre, le reſte eſt demeuré au fond du vaiſſeau en forme de réſine rouge; ce réſidu, diſſous dans l'eſprit de vin, a été précipité par l'eau, non en blanc comme le camphre, mais en une réſine jaunâtre qui conſervoit le goût de camphre & celui de la térébenthine : cette obſervation prouve la grande analogie du camphre avec les huiles eſſentielles.

L'eſprit de vin bien rectifié diſſout la moitié de ſon poids de camphre, l'eau le précipite, ſans qu'il ſoit altéré en aucune maniere. Suivant M. de Bomare, ſi on le diſſout dans l'eau-de-vie, & que l'on continue l'ébullition juſqu'à l'entiere évaporation, dans quelque lieu étroit & bien fermé; qu'enſuite on y entre avec un flambeau

(1) Gazette de Santé, ann. 1777, n°. 11.

allumé, l'air prend feu ſur-le-champ, & paroît comme un éclair qui remplit l'appartement, ſans néanmoins incommoder les ſpectateurs: c'eſt ainſi que l'air devient inflammable, lorſqu'on y répand une vapeur capable de s'enflammer.

Le camphre, comme on l'a dit précédemment, ſe diſſout très-bien dans les acides minéraux, mais les ſubſtances terreuſes & alkalines le précipitent auſſi pur qu'auparavant, ce qui le rapproche de l'éthèr. M. Achard ayant mêlé deux parties d'acide marin avec une partie d'éthèr vitriolique, au bout de quelques heures la combinaiſon étoit parfaite, le mêlange étoit blanc & tranſparent, l'alkali fixe le troubla, l'éthèr ſe ſépara, il vint nager à la ſurface de la liqueur, ſans paroître altéré en aucune maniere.

Le camphre ſe dſſiolvant très-bien dans l'acide nitreux, nous avons diſtillé juſqu'à ſept fois cette diſſolution, pour reconnoître ſi ces opérations multipliées ne lui occaſionneroient pas enfin quelqu'altération; il s'eſt toujours ſublimé, & n'a laiſſé dans la cor-

nue qu'une très-petite quantité d'une espece de bitume.

M. Monnet dit avoir opéré une sorte de décomposition du camphre par l'intermede de l'acide vitriolique & de l'esprit de vin réunis; ayant traité ce mêlange à la cornue, il passa une sorte d'*éthèr camphré* qui, dissous dans l'esprit de vin & noyé dans l'eau, ne manifestoit rien du camphre, mais s'en séparoit comme l'éthèr, seulement un peu plus épais. Il resta dans la cornue une matiere bitumineuse qui, lavée dans l'eau chaude, devint de plus en plus solide, & qui lui parut un peu élastique; d'où il conclut que les parties les plus grossieres du camphre avoient été retenues par l'acide, que les plus subtiles s'étoient combinées avec l'éthèr (1).

Nous ne devons pas omettre une derniere observation bien capable de faire sentir jusqu'à quel point cette singuliere substance se rapproche réel-

(1) Observations de Phys. de M. Rozier, tome 5, pag. 456.

lement de l'éthèr & de l'huile essentielle : suivant les expériences de M. Macquer, lorsqu'elle est réduite en vapeurs, elle attaque la résine de Cayenne.

Le camphre est employé dans les feux d'artifices, l'opinion la plus générale est qu'il entroit dans la composition du feu grégeois qui brûloit dans l'eau ; il sert aussi dans quelques vernis, & particuliérement dans celui qui est destiné à imiter le vieux laque.

Quoique les huiles essentielles végétales soient les seules dont on ait cherché jusqu'à présent à déterminer les propriétés, il est bien certain néanmoins qu'il y a aussi des huiles essentielles animales, celle qui porte le nom de dippel en est un exemple; nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit de sa distillation & de sa rectification, en traitant de l'analyse par le feu (tom. I, pag. 285), ni sur les conséquences que présente la découverte de l'acide phosphorique dans la matiere osseuse qui la fournit (tom. III, pag. 143), mais il importe de

justifier le rang que nous croyons devoir lui assigner au nombre des dissolvans qui sont la matiere de ce Chapitre, & pour cela il suffira d'extraire quelques passages des Dissertations de MM. Model, Parmentier & de Machy (1).

L'huile de Dippel bien rectifiée à une douce chaleur, est ténue, aromatique, & la plus légere des liqueurs après l'éthèr : un flacon contenant demi-once six grains d'éthèr rectifié & bien nageant, tient demi-once quinze grains de cette huile; M. Model la compare à l'esprit recteur; M. Parmentier remarque avec raison qu'il est plus conforme à la saine Chymie de la comparer à l'huile que l'on retire des baumes & des résines; il a observé qu'elle s'altéroit en effet comme les huiles essentielles, en perdant de sa ténuité, de son odeur aromatique, & prenant en même temps de la couleur : cette altération est seulement beaucoup plus

(1) Récréations chymiq. &c. tom. 1, p. 1, & pag. 11. Dissert. de M, de Machy, p. 1.

prompte par rapport à l'huile de Dippel, elle noircit par le ſeul contact de l'air, ou même dans un flacon bouché, pour peu qu'il y ait de vuide, & l'agitation augmente cette diſpoſition.

L'huile de Dippel ſe diſſout en partie dans l'eau comme les huiles éthérées & le camphre; elle ſe diſſout en entier dans l'eſprit de vin & dans le vinaigre; l'acide nitreux fumant l'enflamme comme celle du gayac, & M. Macquer a reconnu qu'elle pouvoit amollir la réſine élaſtique, au point de la rendre ſuſceptible d'être pêtrie avec les doigts.

M. Model & les autres Chymiſtes qui ont particuliérement travaillé ſur l'huile de Dippel, ne la regardent pas comme le produit d'une atténuation progreſſive par des diſtillations réitérées; ils penſent au contraire qu'elle exiſte toute formée, avec ſa blancheur & ſa ténuité, dans l'huile noire empyreumatique, dont il ſuffit de la débarraſſer; & les procédés qu'ils ont publiés ont en effet prouvé que la plupart de ces rectifications étoient inutiles. Deux onces d'huile noire (quantité que fournit communément une livre de corne

de cerf) ne tiennent guere qu'un dixieme d'huile de Dippel, & quand on l'a retiré, le résidu peut bien être rendu moins épais, moins coloré, moins fétide, mais il ne sera jamais porté au même état.

M. Hoffmann a cru que les huiles animales contenoient un principe alkalin, à la différence des huiles végétales, dont le caractere étoit acide (1). M. Parmentier a adopté & confirmé cette opinion, il a reconnu que l'huile de Dippel la plus blanche, mêlée & agitée jusqu'à six fois avec de nouvelle eau, verdissoit toujours le sirop de violettes ; cependant il ne doute pas que l'altération que cette huile éprouve si facilement, ne soit due à un principe acide qui le sépare & réagit sur elle.

Il est certain que la corne de cerf n'est pas la seule substance qui puisse fournir l'huile essentielle animale : on l'emploie de préférence dans cette préparation, parce que la matiere géla-

---

(1) *Observat. Phys. & Chym. de M. Frédéric Hoffmann*, trad, franç. tome 1. page 104.

tineuſe y eſt plus pure, moins alliée de parties graiſſeuſes qui ne pourroient que l'altérer ou en rendre la ſéparation plus difficile; mais Dippel lui-même la tiroit le plus ſouvent du ſang de cet animal, & M. Hoffman a remarqué que les huiles obtenues par la diſtillation de l'ivoire, des vers de terre, &c. étoient également ſolubles par l'eſprit de vin.

Les huiles animales ne préſentent pas les mêmes variétés que les huiles végétales, & de très-habiles Chymiſtes croient en conſéquence que les premieres ne forment qu'un ſeul & même principe identique, lorſqu'elles ont été amenées au même point de rectification. M. Parmentier penſe au contraire avec Lémery qu'elles participent de la nature des ſubſtances d'où on les a tirées; il obſerve que l'huile ténue s'élevant à un degré inférieur, n'éprouve pas néceſſairement l'altération qui rapproche toutes les huiles empyreumatiques; il aſſure enfin que les huiles de corne de cerf, de ſang de cerf, & de crâne humain, rectifiées par la même méthode & avec le même ſoin,

lui ont présenté des différences sensibles pour l'odeur & pour la saveur. Il y a encore bien des expériences à faire pour parvenir à une solution satisfaisante de ce problême intéressant.



CHAPITRE XIX.

Des Diſſolutions par les Huiles graſſes.

LES ſemences huileuſes ou émulſives, les amandes douces & ameres, celles des noyaux de pêches, d'abricots, de prunes, les noix, les noiſettes & la pulpe des olives, fourniſſent par l'expreſſion un ſuc gras & inflammable, que l'on nomme huile graſſe, & qui a commencé par être un mucilage très-pur, abſolument ſemblable à la gomme arabique (1); ces huiles ſont douces & ſans odeur, elles ſe trouvent quelquefois mêlées avec des huiles eſſentielles, comme dans l'anis, la muſcade, &c. dont le marc, après la diſtillation, donne une huile graſſe. Enfin, M. l'Abbé Rozier nous

(1) Voyez Diſſertat. Phyſico-chymiques de M. de Machy, pag. 395.

a fait connoître que les amandes des pepins de raisin fournissoient, après la fermentation, une huile qui ne se figeoit qu'au plus grand froid, assez douce pour que l'on pût en faire usage dans les alimens, quand elle avoit été tirée sans feu ; qui, dans tous les cas, brûloit sans odeur, & dont il seroit facile de tirer parti dans les vignobles de Bourgogne, Beaujolois, &c. à l'exemple de ce qui se pratique en Italie (1).

On retire encore de l'huile grasse de quelques substances animales ; on met dans cette classe la graisse légere de certains poissons & de plusieurs autres animaux ; on retire des œufs une huile assez abondante, en les faisant durcir, les dépouillant de leur blanc, en faisant rôtir le jaune à petit feu, & exprimant l'huile au moyen d'une presse échauffée ; l'huile que fournissent les fourmis a fixé l'attention de M. Margraff (2) ; sa couleur est d'un brun

(1) Introduct. aux Observations de Phys. tom. 1, pag. 303.

(2) Opuscul. chymiq. *Traduct. franç.* tom. 1, pag. 291.

rougeâtre, elle paroît transparente; un froid médiocre l'épaissit, elle imprime au papier une tache huileuse, elle nage sur l'eau, & refuse de s'y mêler, elle n'est point dissoute par l'esprit de vin rectifié; distillée avec l'eau, elle ne s'éleve ni ne passe par l'alambic, elle brûle comme toute autre huile, par le moyen de la meche; enfin, elle se mêle avec les graisses, présente avec le soufre, le plomb & les alkalis, tous les phénomenes que nous aurons bientôt occasion de décrire, pour indiquer les propriétés des huiles grasses.

Ces huiles sont ou solides ou fluides; celles des semences émulsives, des amandes, des olives, sont fluides, mais sujettes à se figer par le froid; la bonne huile d'olives se fige à un froid de dix degrés au dessus de la congellation, celle d'amandes ne se fige qu'à un froid de dix degrés au dessous: cette solidité n'est due, comme celle de la glace, qu'à la privation d'une partie du feu actuel, qui est nécessaire pour les tenir en dissolution, c'est une vraie crystallisation par refroidissement. Comme il ne peut y avoir

décompoſition ſans fluidité, on ſent que les huiles qui ſe figent le plus facilement, ſont moins ſujettes à s'altérer; l'huile d'olives eſt dans ce cas, mais bien moins que l'huile de ben, qui ne devient fluide que lorſque la température eſt à douze ou quinze degrés au deſſus de la glace; auſſi peut-elle ſe conſerver ſept à huit années ſans rancir. Il eſt des huiles graſſes ſolides, telles que celles que l'on retire du cacao, de la muſcade, des baies de laurier, les beurres, la cire & la graiſſe; elles ne different des huiles fluides que par une quantité plus conſidérable d'acide, qui leur donne cette conſiſtance.

Pour retirer les huiles graſſes, on choiſit les fruits & leurs ſemences dans la maturité; avant ce temps, le mucilage mêlant l'huile à l'eau, s'oppoſe à ſa ſéparation, on en a moins, quelquefois point du tout, ou elle eſt d'une qualité inférieure : mais ſi la graine eſt vieille, l'huile eſt rance & diſſoluble en partie dans l'eſprit de vin. Ceux qui ne font l'huile que pour les ſavonneries, laiſſent les olives entaſſées pendant quelque temps dans des

greniers avant de les porter à la presse; ils en augmentent ainsi la quantité, & à leur exemple, ceux qui préparent l'huile dont on fait usage dans les alimens, laissent aussi les olives fermenter en tas; de là vient que la bonne huile est très-rare dans le commerce.

Lorsqu'on ramasse les olives dans les mois de Novembre & de Décembre, on les brise dans une auge circulaire sous une meule cylindrique qui se meut horizontalement, & qui est attachée par son essieu à un arbre tournant; un Ouvrier, la pelle à la main, amene les olives sous le passage de la meule; lorsqu'elles sont en pâte, on prend un petit sac à deux ouvertures tissu de jonc; on emplit de pâte un de ces sacs, dont on tient l'ouverture inférieure fermée en la soutenant du creux de la main; on met plusieurs de ces sacs au pressoir sur une pierre creusée pour recevoir l'huile, & inclinée pour lui donner l'écoulement. L'huile qui s'exprime est l'huile vierge : on verse ensuite sur le marc de l'eau chaude pour détacher l'huile qui reste; l'eau n'agit que comme intermede chaud qui liquéfie

l'huile eſſentiellement ſolide, car au ſurplus elle ſe combine avec le parenchyme, & lui rend en partie l'état muqueux qui s'oppoſe même à l'extraction de l'huile. On met tous les marcs dans un cuvier, l'huile ſurnage, on la recueille avec une grande cuiller de fer-blanc; les réſidus de ces cuviers s'écoulent dans un ſouterrein d'où l'on retire enſuite l'huile de la derniere ſorte. Les moulins & preſſoirs ſont ſuſceptibles d'être corrigés & perfectionnés, comme M. l'Abbé Rozier l'a fait voir dans les excellens Mémoires qu'il a publiés à ce ſujet (1).

On retire à peu près de même l'huile d'amandes : on les frotte dans un linge neuf & rude pour emporter la pouſſiere jaune-rougeâtre qui ſe trouve à leur ſurface; on les écraſe dans un mortier de marbre avec un pilon de bois, juſqu'à ce qu'elles ſoient réduites en pâte : alors, on

(1) Obſerv. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tom. 8, pag. 417.

forme avec cette pâte une eſpece de boule applatie que l'on enferme dans un morceau de coutil, & que l'on ſoumet à la preſſe. L'huile qui n'eſt compreſſible que comme les autres liquides, paſſe à travers les mailles de la toile, à meſure que l'on comprime ; il reſte dans le linge le parenchyme de la graine qui contient l'huile renfermée entre ſes cloiſons : pour-lors, on repile les amandes ; on les chauffe afin d'ôter l'humidité, qui, donnant trop de volume au corps muqueux, met obſtacle à l'extraction de l'huile, lorſqu'elle ne ſe trouve pas en quantité dans les ſemences. Les pulpes ainſi préparées, ſont de nouveau ſoumiſes à la preſſe, & on retire la derniere portion d'huile, qui eſt plus âcre & plus diſpoſée à rancir : il eſt donc bien intéreſſant d'extraire dès la premiere fois tout ce qu'il eſt poſſible. Pour cela, M. de Machy conſeille de piler d'abord les ſemences avec l'huile, de les expoſer enſuite à la vapeur de l'eau bouillante : en amolliſſant ainſi l'écorce par un fluide ſemblable à celui que l'on

veut extraire, on obtient une double quantité d'huile (1).

L'huile nouvellement exprimée eſt toujours un peu trouble, à raiſon d'une portion de mucilage dans l'état de fluidité qui a été entraînée avec elle pendant l'expreſſion; mais peu de jours après, ce mucilage ſurabondant ſe ſépare & ſe dépoſe au fond des vaiſſeaux, & le reſte de la liqueur devient claire & tranſparente : il importe alors de ſoutirer les huiles, parce que le mucilage diſpoſé à la fermentation, pourroit les altérer.

Les huiles graſſes ne peuvent, comme les huiles eſſentielles, s'élever & ſe volatiliſer ſans ſe décompoſer : elles fourniſſent par la diſtillation une petite quantité de phlegme d'abord inſipide, mais qui devient de plus en plus acide; il lui ſuccede une huile âcre, d'une odeur déſagréable, dont la conſiſtance & la couleur augmentent juſqu'à la fin de la diſtillation. Le réſidu eſt une matiere bitumineuſe inſoluble dans l'eſprit de vin, mais ſoluble dans l'é-

(1) Diſſertat. Phyſico-chym. pag. 389.

thèr ; cette matiere calcinée donne un charbon vitrefcible, ce que quelques Chymiftes regardent comme un caractere propre aux mucilages, & qui, dans cette hypothefe, en démontre l'exiftence dans ces huiles : on trouve enfin dans ce réfidu quelques particules de fer ; Lémeri en a retiré des huiles de lin, d'amandes & d'olives. Les huiles graffes font donc compofées de phlegme, d'acide, d'huile éthérée, & d'une fubftance muqueufe qui rend l'huile mifcible à l'eau : c'eft à ce dernier principe qu'eft due la liqueur fpiritueufe que l'on retire après l'émulfion, lorfqu'on la diftille avant qu'elle ait entiérement paffé à l'aigre : c'eft encore ce même mucilage qu'elles dépofent lorfqu'elles s'alterent en vieilliffant, & qu'elles deviennent rances.

La cire ne differe de l'huile que par une plus grande quantité d'acide auquel elle doit fa confiftance ; en la diftillant plufieurs fois & féparant l'acide qu'elle perd à chaque diftillation, on parvient à lui donner toute la fluidité de l'huile.

L'huile qui s'éleve dans la diftillation

eſt regardée comme huile univerſelle, ou le principe huileux primitif; il eſt commun à toutes les huiles, mais on ne le trouve jamais pur & iſolé; ſuivant M. Venel, il eſt très-analogue au ſoufre; il eſt compoſé comme lui d'acide & de phlogiſtique, & n'en differe probablement que comme la plupart des ſubſtances végétales & animales different des ſubſtances analogues du regne minéral, c'eſt-à-dire, par une plus grande atténuation, un degré ſupérieur de ſtabilité, une mixtion plus délicate, due aux élaborations propres à l'économie végétale & animale, & peut-être à la ſurabondance du principe aqueux commune à ces deux regnes.

Indépendamment de l'acide que contiennent les huiles graſſes comme les huiles eſſentielles, la préſence du phlogiſtique eſt également prouvée par leur inflammabilité lorſqu'elles ſont échauffées, par la propriété qu'elles ont de réduire les chaux métalliques, & par le ſoufre qu'elles fourniſſent lorſqu'on les diſtille avec l'acide vitriolique.

Elles contiennent un autre principe

qui n'exiſte point dans les huiles eſſentielles, c'eſt l'air fixe : un pouce cubique d'huile d'olive donne, ſuivant les expériences de Hales (1), quatre-vingt-huit pouces cubiques d'air; la chaleur le fait évaporer; c'eſt lui qui produit ces vapeurs âcres, ſubtiles, pénétrantes qui s'élevent de l'huile en ébullition : c'eſt par l'air que l'huile rouille le fer & le cuivre, ce qu'elle n'opere plus lorſque, devenue rance, elle a perdu ce principe. Après l'évaporation de l'air, l'huile s'éleve en écume; le mucilage ſe précipite; l'huile éthérée ſe manifeſte par ſes qualités chaudes & âcres, ainſi que par ſa ſolubilité dans l'eſprit de vin.

Nous avons adapté à la cornue dans laquelle nous avions mis de l'huile, un ballon enduit de la liqueur alkaline du tartre; il s'eſt formé pendant la diſtillation, des cryſtaux en aiguilles.

La rancidité des huiles étant occaſionnée par la diſſipation de l'air qui y entroit comme partie conſtituante,

(1) Statique des végétaux, expér. 62.

on

on prévient cette altération en réparant la perte qu'elles font de ce principe : si l'on renferme, dit M. l'Abbé Rozier (1), dans le fond du vaisseau qui contient l'huile, une éponge trempée dans une pâte un peu liquide, formée d'un mêlange de deux parties d'alun en poudre & d'une partie de craie de Champagne, ou de toute autre terre absorbante; comme elle a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que la terre argilleuse, il s'opere insensiblement une décomposition de l'alun, & une composition lente d'un nouveau sel : mais nous savons qu'il ne se fait dans ce genre aucune combinaison, sans qu'il se dégage en même temps beaucoup d'air, ce fluide se mêlera à l'huile à mesure qu'il s'échappera, & l'empêchera de se rancir.

On parvient de même à rétablir les huiles rances, en leur restituant de l'air fixe; M. Sieffert en a donné un très-bon procédé, dans lequel il emploie

(1) Traité du Colsat, pag. 118.

l'air de la fermentation (1) : il consiste à mêler à l'huile altérée un dixieme de pommes, de prunes, de fraises ou autres fruits analogues réduits en pulpe, à mettre ce mêlange dans un lieu convenable pour le disposer à la fermentation, & à l'aider par l'addition d'un peu de miel, dans le cas où elle feroit trop lente : l'huile soutirée quand le mouvement a cessé, est non-seulement rétablie, mais améliorée, puisque l'on peut adoucir par cette méthode les huiles naturellement âcres, au point de les rendre presque aussi douces que l'huile d'olives.

M. l'Abbé Rozier propose un autre moyen de corriger les huiles dont l'esprit recteur & les parties résineuses plus abondantes ou moins combinées, produisent une saveur désagréable ; c'est de faire macérer les graines à froid pendant trente-six à quarante-huit heures, dans une lessive de cendres ordinaires, dont le véhicule est de l'eau

---

(1) Gazette de Santé, ann. 1777, n°. 15.

de chaux légere. Une livre de bonne chaux ſuffit pour faire cent livres de cette eau, que l'on emploie pour leſſiver trois à quatre livres de cendres ; il ſuffit dans la macération que la liqueur ſurnage un peu la graine ; toute autre diſſolution alkaline faite dans l'eau de chaux, remplit le même but. Nous avons vu que la chaux augmentoit les propriétés diſſolvantes des alkalis, en les portant à l'état cauſtique. La graine après la macération, doit être lavée dans pluſieurs eaux, & miſe de nouveau à digérer pendant dix à douze heures dans une eau légérement chargée d'alun ; on ſeche enſuite très-exactement ces graines avant de les mettre au preſſoir : c'eſt ainſi que l'on parvient à retirer du colſat (1) une huile douce dépouillée de l'eſprit recteur, & de la ſubſtance réſineuſe qui reſte diſſoute dans l'alkali ; c'eſt ſans doute par la même raiſon, qu'en tenant en digeſtion dans l'eſprit de vin les huiles dégéné-

(1) Traité du Colſat, pag. 91.

rées, on leur ôte leur rancidité & leur odeur désagréable.

Les huiles grasses ne sont pas miscibles à l'eau; cependant, si on broie les semences émulsives avec de l'eau, l'huile s'unit à ce fluide & forme une liqueur d'un blanc laiteux, connue sous le nom *d'émulsion*, dont la couleur vient de l'huile prodigieusement divisée. On ne peut douter que le mucilage ne soit l'intermede de cette combinaison, puisque l'huile reste également suspendue dans une dissolution de gomme : ce procédé peut remplir avantageusement les vues des Médecins, lorsqu'en faisant prendre intérieurement les huiles, ils ont à craindre leur pesanteur ou leur prompte rancidité.

La décomposition des savons par l'eau de chaux est l'effet de l'affinité des huiles avec les terres calcaires, mais elles ne peuvent l'exercer, comme nous l'avons déjà dit ailleurs, que lorsque ces terres y ont été disposées par la privation de l'air fixe.

Nous avons traité dans les Chapitres

précédens de tout ce qui regarde la combinaiſon des huiles avec les alkalis, il nous reſte à parler de leur action ſur les différentes ſubſtances métalliques.

Quoique le mercure ſoit ſuſceptible de ſe diviſer lorſqu'on le triture avec une huile graſſe, il ne paroît pas qu'il y ait réellement diſſolution. Suivant M. Homberg, l'huile de lin bouillante lui donne aſſez de conſiſtance pour qu'on puiſſe en fabriquer des bagues & autres petits ouvrages de cette nature (1); mais le mercure n'eſt fixé qu'en apparence; il ſuffit de le chauffer pour lui rendre ſa fluidité naturelle.

Le mercure ſe combine plus facilement avec les graiſſes animales, qui ne ſont néanmoins qu'une eſpece d'huile où l'acide eſt plus abondant, & qui manifeſtent d'ailleurs les mêmes affinités que les autres ſubſtances huileuſes. On ſeroit d'abord tenté de ſoupçonner que la préſence de l'acide phoſphorique

(1) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. année 1708.

dans la graiſſe animale, eſt la cauſe immédiate de l'action qu'elles exercent ſur le mercure; mais nous verrons bientôt quelle confiance mérite cette hypotheſe.

C'eſt en combinant la graiſſe avec le mercure, que l'on forme l'*onguent napolitain* ou pommade mercurielle : on triture enſemble dans un mortier de marbre, avec un pilon de bois, parties égales de graiſſe & de mercure pendant huit à dix heures, juſqu'à ce que ce métal ſoit parfaitement éteint, c'eſt-à-dire, qu'il ne paroiſſe plus de globules; ce qu'on reconnoît lorſqu'après en avoir frotté un peu avec le bout du doigt ſur le dos de la main, & regardant avec une bonne loupe, on n'apperçoit aucune partie métallique.

Dans cet onguent, les parties de mercure ne paroiſſent pas ſimplement diſtribuées ou entremêlées avec les parties de la graiſſe : on eſt fondé à penſer au contraire qu'il y a adhérence & union même très-intime, car cette graiſſe de l'onguent mercuriel ſe rancit très-promptement, comme il arrive à toutes les matieres huileuſes qui

entrent dans quelque combinaiſon : c'eſt ce que l'on obſerve ſur-tout dans l'onguent citrin, composé d'eſprit de nitre, de graiſſe & de mercure, & où la graiſſe la plus récente acquiert une rancidité conſidérable, à l'inſtant même où l'on fait cette préparation.

Lorſque l'onguent mercuriel eſt vieux, ſi on le frotte entre deux papiers gris, la graiſſe s'imbibe dans le papier, & l'on ne voit point de globules de mercure; il n'en eſt pas de même lorſque cet onguent eſt récent, on y découvre très-aiſément une grande quantité de parties métalliques. M. Baumé a tenu en liquéfaction pendant huit jours, à une chaleur bien inférieure à celle qui eſt capable de décompoſer la graiſſe, une once d'onguent mercuriel nouvellement préparé, & pareille quantité du même onguent, qui étoit devenu légérement rance; celui qui étoit récent a laiſſé ſéparer trois gros de mercure, & l'autre n'en a dépoſé qu'un gros & demi. Toutes ces obſervations ne permettent guere de douter qu'il n'y ait une vraie combinaiſon; elles prouvent ſur-tout que

ce que nous appellons extinction du mercure dans la graisse, n'est pas purement l'effet d'une division méchanique, puisque ces deux substances exercent l'une sur l'autre une action lente spontanée, d'où il résulte avec le temps une union plus intime; jusques-là il n'est pas possible de méconnoître les caracteres de l'affinité chymique, mais cette combinaison est-elle du genre des dissolutions salines, qui ne s'operent qu'autant que le métal abandonne la plus grande partie de son phlogistique? Nous ne nous presserons pas d'affimer cette analogie, quelque favorable qu'elle fût à l'explication que nous avons donnée de la maniere d'agir du mercure, dans les maladies dont il est le spécifique (1); & quand cette explication ne seroit pas d'ailleurs suffisamment établie, ce ne seroit pas pour nous un motif de dissimuler les faits qui paroîtroient la démentir.

---

(1) Voy. Observat. de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. 6, pag. 351, tom. 7, pag. 76, & tom. 9, pag. 348.

Si, par le moyen de l'alkali caustique, on fait passer à l'état savonneux la graisse de l'onguent napolitain, quelque vieux qu'il soit, on en a bientôt séparé une portion considérable de mercure coulant; on peut soupçonner à la vérité que le sel caustique, qui est, comme nous l'avons vu, un très-puissant réductif, agit en même temps sur la chaux mercurielle, & lui rend le principe métallisant, qu'elle est si disposée à recevoir; mais nous avons obtenu le même effet par un procédé qui ne paroît pas susceptible de la même objection.

Que l'on mette dans un flacon une certaine quantité de bon onguent mercuriel, qu'on le remplisse aux trois quarts d'éthèr & d'eau distillée, & qu'on agite de temps en temps ce mêlange, le mercure ne tardera pas à se précipiter, il entraînera avec lui une portion de graisse, qui lui donnera l'apparence de chaux, mais en le faisant sécher simplement sur du papier gris, le métal se réunira en globules; nous l'avons retiré presque en entier par

cette eſpece d'analyſe, qui peut devenir avantageuſe dans la pratique.

Il reſte à deſirer préſentement de pouvoir concilier les diverſes obſervations que nous venons de rapporter; on le tenteroit vainement, en ſuivant les notions habituelles : mais, comme nous l'avons ſouvent répété, la nature ne nous inſtruit jamais plus efficacement, que lorſqu'elle contrarie nos analogies; eſſayons donc encore ici de ſortir des routes battues, & puiſqu'il y a bien certainement combinaiſon de la graiſſe & du mercure, diſons que c'eſt une véritable diſſolution du genre des alliages ou des *amalgames ;* on concevra alors ſans peine comment le métal eſt diſſous ſans perdre ſon phlogiſtique, comment ſa trituration favoriſe le contact, & ſupplée ce qui manque de fluidité, comment enfin le mercure eſt précipité par l'affinité ſupérieure des alkalis & de l'éthèr avec la matiere graiſſeuſe. Après cela, nous ſoutiendrons avec la même confiance, ou qu'il faut admettre que le ſpécifique mercuriel n'agit pas d'une maniere uni-

forme, ou que s'il conſerve ſes vertus curatives lorſqu'il eſt réduit en chaux, celui de l'onguent napolitain doit être également porté à cet état par les ſécrétions qui ſe font par les pores de la peau; ce qui eſt confirmé par le témoignage des Praticiens, ſur l'irrégularité des effets du même onguent ſur différens ſujets.

L'huile graſſe diſſout, ou plutôt calcine le cuivre; on apperçoit, après un certain temps, du verd de gris ſur les meſures dont ſe ſervent les Marchands d'huile; le ſuif produit le même effet ſur les chandeliers de laiton. M. Montet ayant oublié une livre d'huile d'olives dans une petite cucurbite, trouva au bout de quatre mois, tout le haut de ce vaiſſeau, où l'huile ne touchoit point; incruſté uniformément d'une matiere bleue d'une ligne d'épaiſſeur, qu'il enleva comme du verdet.

L'huile graſſe n'a que très-peu d'action ſur le plomb pourvu de toutes ſes propriétés métalliques, mais lorſqu'il eſt réduit en chaux, il ſe diſſout très-bien dans les huiles ou dans les matieres graiſſeuſes; il forme alors un

composé qui porte le nom d'*emplâtre* ; & ne differe des onguens qu'en ce qu'il a plus de consistance & de solidité ; on peut penser que le principe inflammable des huiles n'a pas moins de part à cette union que leur principe acide ; il n'y a aucune perte pendant ces opérations, on retrouve le même poids après la cuisson.

Les emplâtres de diachylum & de diapalme durcissent encore en vieillissant, & toujours sans diminution de poids ; ce qui vient, suivant M. Baumé, de ce que la chaux de plomb déjà dissoute se divise & se subdivise davantage par l'action de l'acide qui se développe, & absorbe la matiere qui donnoit un peu de souplesse.

Nous ne devons pas omettre ici une observation intéressante, c'est que la litharge & même le minium, au lieu de prendre avec l'huile une nuance qui annonce un commencement de réduction, ne perdent au contraire leur couleur propre que pour approcher davantage de l'état de ceruse ; mais pour obtenir un emplâtre blanc, il faut ajouter au mêlange une suffisante quan-

tité d'eau, afin de tenir les matieres à un degré de chaleur qui n'excede pas celui du bain-marie, & en remettre à mesure qu'elle s'évapore.

Au contraire, lorsqu'on a intention de brûler ou de torréfier les graisses qui entrent dans les préparations de plomb, on fait cuire le mêlange sans eau, & les emplâtres sont noirs.

Nous avons vu que l'action combinée de l'air & de l'huile favorisoit la calcination de quelques-uns des métaux imparfaits; il est également vrai que l'huile peut les réduire même sans fusion, & par la seule digestion: une chaux de fer, telle que le précipité de vitriol de mars, exposée au feu avec l'huile ou la graisse, reprend les propriétés métalliques. M. Baumé a observé que ce mêlange avoit l'inconvénient de s'enflammer lorsqu'on vouloit le réduire à siccité dans des vaisseaux à l'air libre; pour le prévenir, il forme de ces substances une pâte ferme, il la distille dans une cornue, le phlogistique se combine avec la terre métallique, la rend attirable à l'aimant & soluble dans les acides; ce qui a

déterminé plusieurs Médecins à préférer cette préparation de fer pour l'usage intérieur.

Les huiles & les graisses peuvent encore servir à garantir le fer de la rouille par l'enduit qu'elles laissent à sa surface, & qui pénetre ses pores dilatés par la chaleur ; on plonge le fer rouge dans l'huile de lin, le bronze qu'il acquiert par cette opération a peu d'éclat, mais il est aussi solide que celui dans lequel on emploie la corne de pied de boeuf. Pour les ouvrages délicats de serrurerie, M. de la Folie a fait voir qu'il suffisoit de les chauffer, & de les frotter ensuite avec un peu d'huile ou de cire : ces matieres y laissent un vernis très fixe (1).

Les huiles grasses n'attaquent pas l'antimoine ; le *verre d'antimoine corrigé par la cire* n'est plus qu'un purgatif, dont on recommande l'usage dans les dyssenteries ; M. Buquet conseille de le préparer en triturant simplement le

(1) Observ. de Phys. de M. l'Abbé Rozier ; tom. 7, page 360.

verre pulvérisé avec quelques gouttes d'huile essentielle.

Toutes les huiles dissolvent l'arsenic : M. Brandt croit que l'on pourroit tirer parti de cette propriété, en incorporant le demi-métal dans des vernis, pour défendre les bois des navires & des bâtimens de la piquure des vers (1).

Les huiles grasses s'unissent aux bitumes & aux résines, comme on peut en juger par la composition des *vernis gras ;* on y emploie sur-tout les huiles de lin, de noix & de pavot blanc, que l'on nomme *siccatives*, parce qu'étant appliquées sur un corps solide, elles prennent d'elles-mêmes de la consistance & un coup-d'œil transparent. On augmente cette propriété par l'addition de la chaux de plomb & de l'huile de térébenthine ; ainsi, le seul mêlange de l'huile de noix avec cette huile essentielle, donne un vernis qui peut être appliqué sur la menuiserie. On en fait un plus beau en jetant sur

(1) Mém. tirés des actes d'Upsal, &c. trad. franç. tom. 1, pag. 3.

une livre de résine copal fondue, deux livres d'huile de lin cuite & dégraissée, & ajoutant une livre d'essence de térébenthine, lorsque la chaleur est un peu diminuée. On fait le vernis noir avec le succin, le bitume de Judée & l'arcanson, en les mêlant lorsqu'ils sont fondus, & y incorporant une huile grasse.

Le succin dissous dans l'huile de lin bouillante, forme, avec une terre argilleuse, la composition du *lut gras.*

Nous avons vu que les huiles grasses se mêloient aux huiles essentielles; elles dissolvent comme elles les baumes & les sels sucrés; elles n'ont point d'action sur la gomme seche; la gomme détrempée les fait passer à l'état d'émulsion.

Soufre et phosphore

Elles attaquent un peu plus difficilement le soufre & le phosphore; cependant lorsqu'on les traite avec ces substances, elles contractent de même une odeur très-désagréable.

Elles ne s'unissent enfin à l'esprit de vin que par affinité disposée, soit par la rancidité, soit par la distillation, soit par l'altération qu'elles éprouvent dans la décomposition des savons par les acides.

Cette derniere altération a fourni à M. le Comte de Breves un moyen d'appropriation pour combiner l'acide vitriolique avec les huiles grasses : il fait dissoudre dans l'esprit de vin l'huile précipitée du savon par un acide ; après avoir filtré cette dissolution, il la décompose à son tour par l'intermede de l'eau qui s'empare de l'esprit ardent ; il recueille l'huile qui surnage, & après l'avoir lavée, verse dessus une suffisante quantité d'acide vitriolique pour la liquéfier ; l'huile ne retient que la dose d'acide propre à lui donner la qualité savonneuse, & le composé qui en résulte est entiérement soluble dans l'eau (1). On peut abréger cette opération, en décomposant tout de suite la teinture savonneuse par l'acide vitriolique.

Suivant M. Achard, on obtient la même combinaison, en faisant d'abord chauffer l'huile, & la mêlant peu à peu dans un mortier avec l'acide vitrio-

(1) Observ. de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. 9, pag. 305.

lique ; on paſſe enſuite de l'eau ſur ce mêlange, pour lui enlever un excès d'acide.

Ces deux procédés, en apparence ſi différens, produiſent vraiſemblablement le même effet, qui eſt de dépouiller l'huile de l'air fixe qui faiſoit obſtacle à ſa combinaiſon avec l'acide ; celle qui a paſſé à l'état de ſavon en a été privée par l'alkali cauſtique ; la ſeconde le perd par la ſeule action de la chaleur, on le voit s'élever en groſſes bulles, qui ne ceſſent de bourſouffler les matieres pendant toute l'opération.

L'eſprit de nitre ne forme, avec l'huile graſſe, qu'une eſpece de bitume artificiel indiſſoluble dans l'eau, mais ſoluble dans le ſavon & dans le fiel animal ; cette combinaiſon exige une longue digeſtion, ſans laquelle l'eau verſée ſur le mêlange, dégageroit l'huile en s'emparant de l'acide.

Il n'a pas été poſſible juſqu'à préſent de produire une compoſition ſavonneuſe, en traitant l'huile graſſe avec l'acide marin, même le plus concentré & fumant.

APPENDICE

Sur le principe aſtringent végétal.

NOUS avons annoncé que nous réunirions toutes les obſervations qui pouvoient fournir quelques lumieres ſur la nature & les affinités de cette ſubſtance végétale, qui porte le nom de principe aſtringent ou acerbe (tom, 2, pag. 124) : nous n'avons pas cru pouvoir leur donner une place plus convenable qu'à la ſuite des diſſolvans huileux.

Le principe aſtringent eſt répandu dans un grand nombre de végétaux, tels que le chêne, le ſaule, l'iris des marais, le fraiſier, le nymphea, &c. Il exiſte ſur-tout abondamment dans cette excroiſſance du chêne, occaſionnée par la piquure d'un inſecte, & que l'on nomme *noix de galle ;* il précipite le fer en noir : c'eſt à peu près tout ce que l'on connoiſſoit de ſes propriétés avant le travail de MM. Macquer & Monnet, qui ont jugé cette ſubſtance digne de l'attention des Chy-

miſtes. Nous ferons uſage de leurs obſervations, & nous y réunirons celles que nous ont préſentées de nouvelles recherches.

La noix de galle donne au premier degré de la diſtillation, un phlegme limpide qui brunit avec le temps ; il eſt bien certain qu'il contient le principe aſtringent, puiſqu'il a ſervi comme la meilleure teinture, à la plupart de nos expériences.

La noix de galle donne au ſecond degré une huile jaune, & enfin une huile plus foncée en couleur & empyreumatique ; toutes ces liqueurs précipitent en noir le vitriol de Mars ; le réſidu n'a plus la même propriété, il ſe calcine & rougit au feu, plutôt que de ſe réduire en cendres.

L'eau ſe charge du principe aſtringent, même par l'infuſion froide ; une once de noix de galle a donné par ce procédé une teinture qui, évaporée lentement, a laiſſé trois gros & demi d'extrait non déliqueſcent, dont la ſaveur étoit très-ſtyptique ; il a précipité en noir le vitriol de Mars, il s'eſt preſqu'entiérement rediſſous dans

l'eau, la ſurface de cette liqueur s'eſt couverte de petites pellicules de différentes couleurs, qui avoient une apparence d'huile ou de vernis.

L'infuſion de noix de galle ne paroît apporter aucun changement au ſirop violat; mais lorſqu'on en verſe quelques gouttes dans la teinture de tourneſol, elle lui fait prendre une couleur vineuſe, & détruit la nuance de violet qui la caractériſe; elle altere ſur-le-champ en rouge le papier bleu.

Le réſidu de l'infuſion aqueuſe ayant été mis dans l'eſprit de vin, la liqueur s'eſt chargée du principe aſtringent, elle a précipité le vitriol de Mars en noir : cette teinture ſpiritueuſe ne blanchit pas l'eau.

La noix de galle ayant été infuſée à froid dans l'eſprit de térébenthine, la liqueur n'a point précipité le fer en noir; mais ayant placé le matras ſur un bain de ſable, à une chaleur douce, l'huile a extrait le principe aſtringent: mêlée avec la diſſolution de vitriol martial, elle a donné, après quelque temps, un précipité violet; ayant enſuite verſé de l'eſprit de vin ſur le

mêlange, le précipité s'eſt formé ſur-le-champ ; ce qui annonce que l'eſprit de vin reprend le principe aſtringent à l'huile eſſentielle.

L'huile graſſe s'empare du principe aſtringent par l'infuſion froide, & précipite ſur-le-champ le vitriol martial en un noir très-foncé.

L'éthèr dans lequel la noix de galle a infuſé pendant quelque temps, précipite le vitriol martial en un très-beau noir ; ayant filtré & verſé la liqueur dans une capſule, une partie de l'éthèr s'eſt évaporée, il eſt reſté au fond du vaiſſeau une eſpece d'huile ou de vernis luiſant, d'un jaune verdâtre, avec des rayons qui s'étendoient du centre à la circonférence, & qui paroiſſoient formés par le deſſéchement & la retraite de ce compoſé ; il conſervoit néanmoins beaucoup de l'odeur & de la ſaveur de l'éthèr, il étoit très-aſtringent, & précipitoit le vitriol de Mars en noir ; la chaleur du bain-marie réduiſit cette eſpece de vernis en une pouſſiere jaune, un peu luiſante, qui précipita de même le vitriol martial en noir, & qui réuniſſoit encore l'odeur

de l'éthèr & sa saveur, à celle du principe astringent.

Ce principe a donc la propriété de rougir les couleurs bleues végétales, d'être soluble dans l'eau, dans l'esprit de vin, dans l'éthèr, dans l'huile grasse, & même, quoiqu'un peu plus difficilement, dans l'huile essentielle; & ce qui est bien digne de remarque, il s'unit assez intimement à l'éthèr, pour le fixer en quelque sorte, au point de résister à la chaleur de l'eau bouillante (1).

Après avoir observé l'action des dissolvans les plus doux sur cette substance singuliere, nous avons examiné comment il se comportoit avec les matieres salines, acides & alkalines.

L'acide vitriolique, affoibli par l'eau distillée, donne avec la noix de galle une teinture rouge qui, traitée à la

(1) Cette composition nous paroît mériter l'attention des Médecins; les astringens ainsi administrés, doivent être d'une grande efficacité, & l'éthèr qui leur reste uni, peut parer une partie des inconvéniens qu'ils n'occasionnent que trop souvent.

cornue, prend une forte odeur de ſoufre ; elle ne précipite pas le vitriol martial, & cela vient, comme nous l'avons déjà annoncé (tom. 2, pag. 100), de ce qu'il y a excès d'acide : en le reprenant par l'alkali, on détermine ſur-le-champ le précipité noir.

L'eau-forte prend avec la noix de galle une couleur ambrée ; cette infuſion ne décompoſe également le vitriol de Mars, qu'après la ſaturation de l'acide ſurabondant.

L'acide marin délayé, digéré à froid ſur la noix de galle, acquiert une couleur brune, & préſente avec le vitriol martial les mêmes phénomenes que les autres teintures acides.

Le vinaigre attaque la noix de galle, & cette teinture précipite en noir le vitriol martial, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'ajouter de l'alkali ; mais la teinture de noix de galle par l'acide vitriolique ne précipite point en noir la diſſolution de ſel acéteux martial : ainſi, dans le premier cas, le vinaigre n'eſt que le véhicule du principe aſtringent, il ne nuit pas à ſa combinaiſon avec le vitriol ; dans le ſecond, l'affinité de l'acide

l'acide minéral avec la terre du fer n'eſt pas aſſez puiſſante, pour vaincre celle qui unit immédiatement cet acide au principe aſtringent.

L'acide phoſphorique, mêlé avec la teinture aqueuſe de noix de galle, n'y produit aucun changement : ſi l'on verſe quelques gouttes de ce mêlange dans la diſſolution de fer, la liqueur ſe trouble, & il s'y forme un précipité blanc.

C'eſt un phénomene ſans doute de voir une ſubſtance qui a des caracteres acides, s'unir auſſi intimement à d'autres acides ; mais que cette même ſubſtance ait encore une affinité auſſi marquée avec les alkalis qu'avec les acides, c'eſt une nouveauté bien plus ſurprenante, & qui paroît réſulter des expériences ſuivantes.

L'infuſion de noix de galle décompoſe le foie de ſoufre alkalin ; ſi on filtre le mêlange, la matiere qui reſte ſur le filtre ne précipite pas le fer en noir ; au contraire, la liqueur qui paſſe noircit la diſſolution de vitriol de Mars, ſur-tout ſi on y ajoute un peu d'acide ; elle fait efferveſcence avec tous les

acide; ainſi elle eſt compoſée de l'alkali uni au principe aſtringent, & le ſoufre s'eſt ſéparé ſeul.

L'alkali du tartre, mêlé à la teinture de noix de galle, lui donne une couleur de vin paſſé; ce mêlange, verſé ſur une diſſolution de vitriol martial, la trouble, l'épaiſſit, devient brun, & fournit un précipité de même couleur; la liqueur contient toujours un peu de fer, on obtient une teinture alkaline martiale, en faiſant digérer le fer, précipité par le principe aſtringent, dans une eau chargée d'alkali végétal, comme l'indique M. Monnet.

L'alkali cauſtique colore en rouge-brun l'infuſion de noix de galle la plus limpide, ce mêlange décompoſe le vitriol martial, le fer reſte long-temps ſuſpendu dans la liqueur, & ſe précipite enfin en noir. Ce précipité bien lavé a la couleur de l'éthiops, mais il n'eſt pas attirable par l'aimant, il n'eſt point attaqué par le vinaigre, les acides minéraux le diſſolvent avec chaleur & ſans efferveſcence, l'acide vitriolique prend avec lui une couleur brune & une conſiſtance huileuſe.

L'alkali pruſſien, mêlé à la teinture de noix de galle, colore d'abord en noir la diſſolution de vitriol de Mars, le mêlange délayé paroît d'un bleu foncé, le fer y reſte très-long-temps ſuſpendu; ſi on y verſe peu à peu de l'acide vitriolique, il augmente dans le commencement l'intenſité de ſa couleur, il finit par la détruire entiérement.

L'alkali volatil n'altere que foiblement la couleur de la teinture de noix de galle.

Cette teinture ne trouble ni l'eau de chaux, ni la diſſolution de nitre calcaire, ni celle de ſel marin calcaire; tous ces mêlanges précipitent le vitriol martial en rouille, mais on ne peut douter qu'il n'y ait affinité entre le principe aſtringent & les terres abſorbantes, puiſqu'il décompoſe le foie de ſoufre terreux, & y occaſionne un précipité griſâtre, tout de même que dans le foie de ſoufre alkalin.

Le principe aſtringent n'offre pas des phénomenes moins intéreſſans dans ſes combinaiſons avec les ſubſtances métalliques.

La diſſolution d'or eſt précipitée avec le temps par l'infuſion de noix de galles, il ſe forme inſenſiblement des nuages de couleur pourpre, qui ſe répandent dans toute la liqueur, l'or ne ſe dépoſe au fond du vaſe qu'en très-petite quantité, il ſe ramaſſe preſqu'entiérement à la ſurface de la liqueur, où il paroît avec ſon éclat métallique. M. Monnet aſſure que l'or, précipité par l'extrait acerbe, eſt ſoluble dans l'acide nitreux, que cette diſſolution eſt très-ſtable, de couleur bleuâtre, & qu'elle n'eſt pas précipitée par l'alkali fixe (1).

La diſſolution de platine par l'eau régale ne change point de couleur lorſqu'on la mêle avec la teinture de noix de galle, mais avec le temps ce mêlange ſe trouble, & donne un précipité noirâtre qui ſe diſſout facilement dans l'acide nitreux, & lui communique une couleur jaune dorée; cette couleur n'eſt pas détruite par l'addition de l'alkali.

(1) De la diſſolution des métaux, p. 127.

La lenteur avec laquelle ſe forme le précipité de platine, vient de ce que cette diſſolution eſt toujours avec excès d'acide; ſi on y verſe d'abord un peu d'alkali en liqueur, la diſſolution perd ſa couleur brune, prend une nuance jaune, & pour-lors une goutte de teinture de noix de galle ſuffit pour donner ſur-le-champ un précipité noir.

La diſſolution d'argent eſt précipitée par la noix de galle, mais une partie de l'argent ſe ramaſſe à la ſurface de la liqueur avec l'éclat métallique; le précipité eſt de couleur de café brûlé, en ſe deſſéchant ſur le papier, il reprend également un coup-d'œil brillant; nous avons obſervé que les liqueurs dans leſquelles l'or & l'argent s'étoient ainſi revivifiés, précipitoient encore en noir le vitriol martial, lorſqu'on avoit l'attention d'ajouter de l'alkali pour détruire l'excès d'acide.

L'infuſion de noix de galle occaſionne, dans la diſſolution de nitre mercuriel, un précipité couleur de briques; ſéparé par le filtre, il devient jaunâtre, il ne noircit pas la diſſolution de vitriol martial, tandis que la liqueur

qui paſſe conſerve cette propriété. Il n'y a pas eu cette fois de réduction ſpontanée ; le précipité expoſé au feu de ſublimation, a laiſſé au fond du vaiſſeau une poudre noire, qui n'a pas fait l'encre, qui n'a pas été attaquée par l'acide vitriolique, & qui eſt devenue rouge avec l'alkali cauſtique.

Le principe aſtringent trouble les diſſolutions de cuivre, le précipité eſt d'abord verd, il paſſe au gris cendré, & prend en ſéchant un œil rougeâtre cuivreux.

Le plomb eſt précipité de l'acide nitreux par la noix de galle ; la liqueur prend une odeur ardoiſée, ſa ſurface ſe couvre d'iris ou pellicules mêlées de verd & de rouge.

La diſſolution d'étain par l'acide marin ſe trouble ſur-le-champ avec la noix de galle ; elle devient d'un gris ſale, & fournit un dépôt abondant qui, avant d'être entiérement raſſemblé, a l'apparence d'un mucilage.

Nous avons ſouvent eu occaſion de parler précédemment de la propriété qu'ont les aſtringens de faire une *encre*

ou teinture noire avec toutes les diſſolutions acides de fer, excepté celles qui ſont compoſées de l'acide du phoſphore & de celui de l'arſenic; nous avons expliqué en même temps comment la terre métallique y étoit rendue équipondérable au fluide compoſé d'acide & du principe aſtringent, de maniere à former un véritable hépar; nous avons fait remarquer enfin avec M. Macquer, que la couleur étoit due au phlogiſtique de la noix de galle: on a la preuve de ce dernier fait en ce que, ſi on recueille la matiere noire qui ſe ſépare à la fin de l'encre, & qu'on la traite à la cornue avec l'acide vitriolique, elle lui donne une forte odeur de ſoufre, tout de même que la noix de galle pure.

Cependant ce dépôt lavé & ſéché, n'a pas toutes les qualités de l'éthiops; à peine l'aimant peut-il en enlever quelques parties; mis dans un creuſet au fourneau de fuſion, il ſe réduit facilement en chaux; il eſt inſoluble dans le vinaigre; les acides minéraux l'attaquent ſans efferveſcence, & le calcinent plus qu'ils ne le diſſolvent;

enfin, il ſe diſſout en petite quantité dans les alkalis concrets ou cauſtiques. Ces obſervations peuvent faire ſoupçonner que, dans ce précipité, le principe inflammable n'eſt pas directement uni à la terre métallique, ſoit qu'il y demeure une portion d'acide, ſoit que l'extrait acerbe y laiſſe quelqu'autre ſubſtance.

L'encre donne à la diſtillation du phlegme qui n'a aucune odeur de ſoufre; il ne fait pas effervеſcence avec l'alkali, mais il précipite la diſſolution de mercure en turbith, ce qui prouve qu'il contient un peu d'acide : ſi on le mêle à la diſſolution de vitriol martial, & qu'on y ajoute un peu d'alkali pour diminuer l'excès d'acide, il donne un précipité qui tire au bleu; ainſi il contient encore une portion du principe aſtringent.

Le réſidu de la diſtillation ſe diſſout dans l'eau, & ne laiſſe ſur le filtre qu'un peu d'ochre; la liqueur eſt précipitée en bleu par l'alkali pruſſien; elle fournit, par l'évaporation, des cryſtaux de vitriol martial aſſez bien formés, mais ſales.

L'encre n'eſt pas décompoſée par l'acide végétal, mais les acides minéraux la décolorent très-promptement; il en eſt de même de l'acide phoſphorique : lorſqu'on y verſe de l'acide vitriolique, le mêlange s'échauffe conſidérablement, cependant il n'y a pas d'effervefcence comme avec l'éthiops, la liqueur devient jaune, elle dépoſe une matiere griſâtre, & il s'éleve un peu de chaux blanche à ſa ſurface. Les alkalis rétabliſſent l'encre ainſi décompoſée, mais la couleur s'affoiblit, les nuances varient ſuivant que l'on emploie des alkalis concrets ou cauſtiques, & ayant répété juſqu'à huit fois ſur la même encre, cette projection ſucceſſive d'acide pour décompoſer, & d'alkali pour rétablir, le principe colorant a été abſolument détruit.

Cette grande affinité du fer avec le principe aſtringent, nous a déterminés à eſſayer de les unir ſans l'intermede d'aucun acide étranger : nous avons fait digérer à froid l'infuſion de noix de galle ſur la limaille, le métal n'a pas été attaqué, ſa ſurface y a ſeulement pris une teinte de violet; mais

ayant fait bouillir la liqueur, elle a donné une encre violette tirant fortement au noir, avec laquelle nous avons tracé sur-le-champ des caracteres aussi bien terminés, aussi stables qu'avec toute autre encre, même sans addition d'aucune matiere gommeuse. Ainsi le principe astringent agit directement sur le fer en état de métal : nous n'avons pas besoin de faire sentir combien cette observation peut devenir intéressante, & pour la Chymie, & pour les Arts.

L'infusion de noix de galle trouble, au bout de quelque temps, la dissolution de tartre émétique ; l'antimoine se précipite en une poudre grise qui prend sur le filtre une couleur ardoisée.

Elle décompose la dissolution nitreuse de bismuth, & la couleur verdâtre du précipité annonce bien que ce n'est pas un simple magistere de ce demi-métal.

Elle précipite en verd tirant au brun la dissolution nitreuse de zinc ; suivant M. Monnet, ce demi-métal prend toujours une couleur rouge de chair morte, en s'unissant à la noix de galle ; mais cet effet nous a paru dépendre

de l'alkali qu'il y a ajouté ; au moins n'avons-nous pu l'obtenir que dans ces circonſtances.

La noix de galle n'altere en aucune maniere les diſſolutions d'arſenic, & l'eau chargée d'arſenic ne fait pas obſtacle à la précipitation du vitriol martial par le principe aſtringent.

Les couleurs du cobolt précipité par la noix de galle, varient comme ſes diſſolutions ; il eſt le plus ordinairement d'un bleu clair tirant au gris.

Enfin, l'eau chargée du principe aſtringent blanchit la diſſolution nitreuſe de nickel, & la liqueur paſſe trouble par le filtre, comme lorſqu'elle eſt ſimplement précipitée par l'alkali.

Nous ne pouvons nous flatter d'avoir épuiſé la matiere par ces expériences, mais elles nous autoriſent déjà à conclure que le principe aſtringent s'éleve à la diſtillation comme les huiles eſſentielles, qu'il eſt ſoluble dans l'eau comme les gommes, dans l'eſprit de vin comme les ſavons, dans les huiles comme les matieres extractives, dans l'éthèr comme les réſines pures ;

qu'il rougit les couleurs bleues végétales ; qu'il s'unit également aux acides & aux alkalis ; qu'il réduit l'or & l'argent par la voie humide ; qu'il diſſout le fer directement ; qu'il décompoſe la plupart des diſſolutions métalliques, & colore diverſément leurs précipités.

Les aſtringens ſont employés dans les arts, pour les teintures noires & pour la préparation des cuirs.

Ils ſervent en Médecine à ſuſpendre des excrétions trop abondantes, lorſqu'elles ont pour cauſes le défaut de conſiſtance des humeurs, ou le relâchement des ſolides. M. Godard a fait voir dans un Mémoire préſenté à cette Académie, qu'ils avoient encore la propriété de remédier aux ventoſités, & de calmer les douleurs qu'elles occaſionnent.



CHAPITRE XX.

Des Diſſolutions par le Mercure.

LE mercure, que nous avons fait connoître comme un des métaux parfaits, comme une des baſes ſur leſquelles tous les acides exercent leur action par affinité ſimple ou diſpoſée, doit être préſentement conſidéré lui-même comme diſſolvant, ſuivant les principes de notre théorie, qui admet la vertu diſſolvante réciproque dans tous les corps, comme l'attraction qui la produit, qui la reconnoît ſeulement plus active, plus efficace dans le corps fluide, & qui affecte à cette circonſtance néceſſaire de toute diſſolution, la cauſe immédiate des phénomenes qui en réſultent.

Les diſſolutions par le mercure ſont placées, dans la table de M. Bergman, au nombre des affinités par la voie ſeche, c'eſt-à-dire, qu'il conſidere les amalgames comme des alliages métalliques, & la fluidité du mercure comme une *fuſion* : nous n'avons garde de con-

tredire ces idées très-exactes & bien dignes de ce célebre Chymiste; nous ne doutons pas en conséquence qu'en opérant sur les métaux actuellement fondus, on ne puisse déterminer les affinités des alliages par l'estimation de la force d'adhésion des surfaces, comme nous avons déterminé celles des amalgames, en opérant sur le mercure, & ce sera un pas de plus, une nouvelle démonstration de l'identité du principe d'adhésion & du principe d'affinité.

Mais cela ne doit pas nous empêcher de reconnoître que le mercure agit par sa fluidité propre sur les corps les plus solides, & quand il auroit quelquefois besoin d'être aidé par un peu de chaleur, ce ne seroit pas plus une opération par la voie seche, que quand on emploie l'eau bouillante: le feu étant le seul fluide essentiel, l'eau elle-même devenant solide dès qu'elle en est privée, & même plus aisément que le mercure, il faudroit dire aussi qu'il n'y a jamais de dissolution que par la voie seche; c'est en vain que l'on opposeroit que le mercure ne mouille pas les doigts, il

mouille l'or & les autres ſubſtances quand il y a affinité capable de rompre ſon aggrégation ; l'acide concentré ne mouille pas non plus dans ce ſens, puiſqu'il brûle & deſſeche ; enfin l'alliage de M. d'Arcet, que nous avons vu couler dans l'eau, même avant ſon ébullition, prouve bien qu'elle ne reçoit & ne communique pas la chaleur autrement que les métaux (1) : diſons donc encore une fois que toutes nos propriétés ne ſont que différens degrés des mêmes effets, que la nature ſe joue de toutes les méthodes par leſquelles nous voulons les claſſer, avouons qu'il n'y a réellement entre la *voie humide* & la *voie ſeche*, d'autre limite que la forme des vaiſſeaux appropriés pour ſupporter un peu plus ou un peu moins de chaleur, que la différence du creuſet à l'alambic, & puiſqu'il faut une méthode pour ſoulager notre intelligence, ſuivons l'analogie de celle que nous avons adoptée.

---

(1) Cet alliage eſt compoſé de trois parties d'étain, cinq de plomb & huit de biſmuth. *Obſervat. de Phyſ. de M. Rozier*, tom. 9, pag. 217.

Nous avons déjà obſervé qu'en 1759, les Académiciens de Péters-bourg étoient parvenus à rendre le mercure ſolide, en augmentant artificiellement le froid juſqu'à 187 degrés; l'Académie de Gottingue vient de publier à ce ſujet une nouvelle expérience de M. Blumembach; ce Savant expoſa au nord-oueſt, à minuit, le 11 Janvier 1774, trois gros de mercure dans un gobelet, avec un mêlange de parties égales de neige & de ſel ammoniac, dont il entoura pareillement le vaſe; une heure après, le mercure commença à durcir, il s'étoit diviſé en pluſieurs parties toutes applaties, & fortement collées au verre, dont la couleur étoit pâle & bleuâtre; il commença à fondre vers les ſept heures; le thermometre ne deſcendit, ſuivant l'Obſervateur, qu'au dixieme degré au deſſous de zéro de Farenheit, & qui répond entre le 25 & 26e. de Réaumur. M. de Buffon croit qu'il ne faudroit qu'un froid de 18 ou 20 degrés, pour geler le mercure en état de vapeurs (1).

---

(1) Supplémens, tom. 1, pag. 462.

Le mercure n'a aucune action ſur les terres, mais il s'amalgame avec la plupart des ſubſtances métalliques, & ce ſont de vraies diſſolutions, réſultantes, comme toutes celles dont nous avons parlé ci-devant, de l'affinité d'un corps fluide avec un corps ſolide, & accompagnées des mêmes phénomenes; ces diſſolutions réduiſent une petite portion du métal en chaux, & elles fourniſſent des cryſtaux; M. Fuſchel paroît les avoir remarqués le premier dans les amalgames de l'or, de l'argent & du cuivre, mais c'eſt à M. Sage que la Chymie eſt principalement redevable des curieuſes obſervations qui établiſſent cette vérité (1). Nous aurons ſoin d'indiquer ſes procédés & ſes réſultats; ce ſont des faits neufs qui manquoient à la théorie générale, & qui achevent de démontrer nos principes.

Les diſſolutions par le mercure ſe font ſans efferveſcence, la raiſon en eſt ſimple : il ne ſe dégage ni air fixe

(1) Mém. de Chymie, pag. 69 & ſuiv.

ni feu fixe, ou s'il y a perte d'une portion de phlogiſtique, elle n'eſt ni aſſez conſidérable, ni aſſez rapide pour produire un effet ſenſible ; il en eſt de même de la chaux & des alkalis cauſtiques, auſſi voit-on que ces ſortes de diſſolutions ſont beaucoup plus lentes que celles où le fluide élaſtique entretient le mouvement produit par l'attraction, heurte en ſe dégageant les molécules ſaturées par le contact, & les contraint de faire place à d'autres.

M. de Machy a obſervé que les amalgames produiſent du froid ; ayant enfoncé dans du mercure la boule d'un thermometre qu'il avoit couverte d'une feuille d'étain, la liqueur a légérement baiſſé ; l'effet a été plus ſenſible lorſqu'il a mêlé & agité les amalgames de biſmuth & de plomb, pour les liquéfier l'un par l'autre, le thermometre qui y étoit plongé a baiſſé conſidérablement (1).

Nous avons vu que les Chymiſtes n'étoient pas entiérement d'accord ſur

(1) Diſſertat. Phyſico-Chym. pag. 30.

l'ordre d'affinité de quelques métaux avec le mercure (1), & cela n'a rien d'étonnant, puiſqu'ils ont diverſes manieres d'eſtimer cette puiſſance; pluſieurs conſidérant la facilité de l'union, quelques-uns ſa fermeté, & d'autres la propriété qui la fait réſiſter ou céder à l'action d'une troiſieme ſubſtance; cette derniere eſt ſuivie le plus communément, parce qu'elle eſt la moins équivoque, mais elle eſt auſſi celle qui s'applique le plus difficilement aux amalgames, quoiqu'il y ait bien certainement des précipitations comme dans toute autre diſſolution. Cette diverſité ne peut donc porter atteinte à la concordance que nous avons établie entre l'adhéſion & l'affinité, on ſent qu'elle ne regarde que le premier effet de cette puiſſance, qui tend à unir deux corps; les autres effets ſont abſolument étrangers dès qu'ils ne ſui-

---

(1) *Voyez tom. 1, pag. 63 & ſuiv.* M. Bergman, dans ſa nouvelle table des attractions électives ou affinités, place, comme nous, le zinc & le biſmuth après le plomb & l'étain, & le cuivre à leur ſuite.

vent pas néceſſairement la même proportion, & il n'eſt point de diſſolution qui ne fourniſſe des exemples de leur irrégularité; c'eſt ainſi que M. Sage a obſervé que l'argent retenoit à la cryſtalliſation un quart de plus de mercure que l'or, quoique celui-ci ſoit, de l'aveu de tous les Chymiſtes, le premier dans l'ordre des affinités de ce diſſolvant.

Ces préliminaires établis, il nous reſte à parcourir l'échelle des baſes métalliques qui entrent en combinaiſon avec le mercure.

Le mercure attaque l'or en maſſe; dès qu'ils ſont en contact, l'or blanchit, le mercure y adhere au point qu'il ne peut être enlevé par le ſeul frottement; & au bout de quelque temps, la piece d'or ſeroit entiérement diſſoute, ainſi lorſqu'on triture le mêlange, ce n'eſt pas ce mouvement qui combine, il ne ſert, comme dans toutes les autres diſſolutions pour leſquelles nous avons recommandé d'étendre les liqueurs, de les agiter, de pulvériſer les matieres, qu'à favoriſer le contact, & à écarter les obſtacles.

M. Sage ayant formé un amalgame d'une partie d'or, avec vingt parties de mercure, l'a tenu pendant ſept heures au bain de ſable, à un degré de feu capable de faire bouillir le mercure; après avoir décanté le mercure ſurabondant qui ſurnageoit, il a trouvé l'amalgame d'or adhérent au fond de la cornue, cryſtalliſé en priſmes tétrahedres, ſouvent tronqués de biais, & quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans; cet amalgame eſt gris, & ne ſe ternit pas à l'air; une once d'or retient dans cette cryſtalliſation ſix onces de mercure: il eſt aiſé de voir que dans cette opération le mercure ne s'éleve pas, à beaucoup près, auſſi facilement par l'action du feu que s'il étoit ſeul, c'eſt ce qui arrive toutes les fois que l'on le traite avec des métaux auxquels il peut s'unir par affinité, & lors même que l'on emploie une plus grande quantité de ce diſſolvant, qu'il n'en faut pour l'amalgame.

Un autre phénomene remarquable dans la combinaiſon de l'or & du mer-

cure, eſt que ces deux métaux parfaits hâtent réciproquement leur calcination : ſi on fait digérer un mêlange d'un gros d'or en feuilles, & de ſix onces de mercure, dans un matras dont le col long & étroit ſoit tiré en pointe, comme pour la préparation du précipité *per ſe*, la calcination qui exige ordinairement des mois & des années à un feu continuel, ſe fait alors bien plus promptement, & cependant d'une maniere aſſez complette, puiſque la chaux d'or peut être réduite en verre pourpré.

Cette propriété de l'or, de s'amalgamer avec le mercure, fournit aux arts des procédés très-intéreſſans; on s'en ſert pour retirer l'or des mines, où il eſt diviſé en trop petites parties pour en être ſéparé par l'eau; c'eſt ce qui rend ſi précieuſe aux Eſpagnols la belle mine d'Amalden, d'où l'on tire tous les ans cinq à ſix mille quintaux de mercure pour le Mexique.

On emploie auſſi cet amalgame pour dorer ſur les métaux, & principalement ſur le cuivre & l'argent; la piece étant

bien nettoyée, on la trempe dans l'eau-forte très-affoiblie, pour achever de la décaper, on la plonge ensuite dans une dissolution de mercure aussi très-délayée, où elle prend, comme nous l'avons dit ailleurs, une sorte d'argenture légere, on la lave avec soin, & on y applique l'amalgame le plus uniformément qu'il est possible; la piece ainsi préparée est exposée à une chaleur capable de volatiliser le mercure, & l'or adhere très-fortement au métal; aussi cette dorure est-elle bien supérieure à celle qui se fait en appliquant simplement des feuilles d'or à la surface des pieces que l'on a chauffées pour les recevoir.

M. Lewis a cru appercevoir un commencement d'union entre la platine & le mercure, plusieurs autres Chymistes avoient inutilement tenté de les amalgamer, & l'on devoit naturellement s'y attendre, soit par rapport à l'analogie qu'elle a avec le fer, soit parce que l'affinité de ces deux substances ne sembloit guere pouvoir se concilier avec l'opinion commune que l'on sépare l'or de la platine par l'amal-

game (1); mais M. Sage a fait réuſſir cette combinaiſon, en traitant dans une cornue une once de platine & une livre de mercure; le mêlange ayant été expoſé au feu de ſable pendant huit heures, il n'a paſſé qu'environ trois onces de mercure, les parois de la cornue étoient enduits d'une belle couleur rouge, la platine s'eſt trouvée bien amalgamée, mais ſans cryſtaux. Cet amalgame, diſtillé au fourneau de réverbere, a laiſſé la platine au fond de la cornue, ſous la forme d'une poudre noire.

La table des affinités de M. Bergman indique la platine immédiatement après l'or & l'argent, dans la colonne du mercure, mais il ne rapporte pas les obſervations qui l'ont décidé à la placer à cet ordre.

Le mercure mouille l'argent, c'eſt-à-dire qu'il s'attache promptement à ſa

(1) *Vix ulla platina Europam attingit, quæ non priùs molam tranſivit amalgamatoriam.* Bergman. *Nova acta Upſal.* &c. vol. 2, pag. 238.

ſurface; cependant la diſſolution feroit très-lente, ſi on lui préſentoit l'argent en maſſe; au contraire, on produit aiſément cet amalgame, en triturant dix onces de mercure avec une once d'argent, ſoit en limaille, ſoit en feuille, ou même de celui qui a été précipité de la diſſolution nitreuſe par le cuivre. Les deux métaux ſe pénetrent réciproquement, & forment d'abord un composé ſpécifiquement plus peſant, qui tombe au fond du vaſe; mais lorſque la combinaiſon devient plus intime, comme par la chaleur de la digeſtion, il ſurnage le mercure. M. Sage a obſervé qu'il ſe raſſembloit à la ſurface une poudre noire qui étoit une vraie chaux d'argent, & qui ſe convertiſſoit en un verre jaunâtre par l'action du feu.

Le même Chymiſte a fait cryſtalliſer cet amalgame, en le tenant au feu le plus violent d'un bain de ſable pendant cinq heures; la cornue refroidie, il l'a trouvé nageant ſur le mercure, & ſa ſurface inférieure cryſtalliſée en priſmes tétrahedres articulés, terminés par des pyramides à quatre pans, & très-

reſſemblant à l'argent vierge cryſtalliſé, connu ſous le nom de *dendrites*. Chaque once d'argent cryſtalliſée retenoit huit onces de mercure ; il a encore obſervé que les cryſtaux étoient d'autant plus réguliers, qu'il employoit une plus grande quantité de ce fluide diſſolvant ; phénomene qui s'accorde avec la théorie générale de la cryſtalliſation.

Lorſqu'on diſtille cet amalgame au fourneau de réverbere, le mercure paſſe en entier, la cornue ſe tapiſſe de dendrites brillantes, & l'argent qui demeure au fond eſt blanc, poreux & cellulaire.

On fait encore, par l'intermede de l'acide nitreux, un amalgame d'argent, que les anciens Chymiſtes ont nommé *arbre de diane*, parce que les cryſtaux en ſont diſpoſés, de maniere à préſenter une ſorte de végétation. Pour l'obtenir, on fait diſſoudre enſemble ou ſéparément, quatre gros d'argent & deux gros de mercure, dans l'eau-forte précipitée, on étend cette diſſolution par cinq onces d'eau diſtillée, on verſe le mêlange dans une petite cucurbite de verre, dans laquelle on

a mis auparavant ſix gros d'amalgame d'argent, en conſiſtance de beurre, & on place le vaiſſeau dans un endroit tranquille, à l'abri de toute commotion; au bout de quelques heures, il s'éleve de la maſſe d'amalgame un buiſſon métallique, avec de belles ramifications.

Cette expérience nous retrace parfaitement le jeu des affinités, & les phénomenes de la cryſtalliſation par attraction, conſéquemment aux circonſtances méchaniques de denſité, d'équipondérance, de mouvement & de repos : la ſubſtance qui végete eſt un composé d'argent & de mercure, avec le brillant métallique, parce qu'un métal précipité par un métal, reparoît toujours ſous cette forme; elle eſt aigre, & non molle comme l'amalgame, parce qu'il y a une moindre quantité du fluide diſſolvant; M. Sage a reconnu que dans cette opération il ne falloit que quatre onces de mercure pour tenir en diſſolution une once d'argent; ſes cryſtaux ſont également réguliers, parce que ſes élémens ont été dans le cas de céder à l'attraction réci-

proque qui tendoit à les unir par leurs côtés ſimilaires. Le concours de l'amalgame & des diſſolutions acides eſt néceſſaire, on ne peut changer les proportions, même celles de l'eau, ſans retarder au moins l'effet, parce qu'il faut que l'acide qui tient en diſſolution de l'argent, attaque le mercure de l'amalgame avec lequel il a plus d'affinité, que cet argent s'uniſſe à une portion de l'amalgame qui reſte, & que toutes ces matieres ſe trouvent dans un fluide diſpoſé à favoriſer tout à la fois les diſſolutions, les précipitations & la cryſtalliſation métallique, ſans la troubler par la préſence des ſels nitreux trop rapprochés. On manqueroit pareillement le but, ſi on mettoit trop d'eau, l'acide n'auroit plus d'action ſur le mercure, il ſeroit même hors d'état de l'attaquer, affoibli par une auſſi grande quantité d'eau que celle que nous admettons dans ce mêlange, ſi l'amalgame n'avoit pas rompu d'avance la cohéſion de ſes parties.

On peut faire l'arbre de diane en mettant ſimplement, comme le dit M. Sage, quatre gros de mercure dans une

diſſolution nitreuſe d'un gros d'argent, étendue dans une chopine d'eau; mais les premieres dendrites ne paroiſſent qu'au bout de deux jours, & leurs accroiſſemens ſont plus lents; il a reconnu que les cryſtaux de cette végétation étoient, comme ceux de l'amalgame, des priſmes tétrahedres ſeulement beaucoup plus déliés & auſſi plus fragiles; ſi on en dégage un peu rapidement le mercure, en les expoſant au feu dans un creuſet, ils conſervent leur forme en acquérant de la conſiſtance, & reſſemblent alors à l'argent vierge du Pérou.

L'amalgame eſt en uſage au Chili & au Pérou, pour extraire l'argent natif de ſa gangue; lorſque le mercure s'en eſt chargé au moyen de différentes manipulations appropriées pour favoriſer ſa combinaiſon & ſéparer les matieres pierreuſes, les uns le diſtillent dans des cornues de fer, d'autres ſuivent un procédé différent : après en avoir exprimé la partie la plus fluide, ils forment du ſurplus une maſſe qu'ils poſent ſur une plaque de cuivre percée de pluſieurs trous, au deſſous de la-

quelle eſt un vaſe rempli d'eau, pour recevoir & condenſer le mercure, & ils couvrent l'amalgame d'un chapiteau garni de charbons allumés, ce qui eſt une vraie diſtillation *per deſcenſum*, ou, ſi l'on veut, une liquation ; la chaleur n'étant pas capable de faire couler l'argent, il ne préſente qu'un aſſemblage léger & poreux de pluſieurs figures irrégulieres, & porte dans le commerce le nom d'*argent de pigne.*

Nous avons vu que le mercure pouvoit s'unir au cuivre, puiſqu'en plongeant une lame de cuivre dans la diſſolution de nitre mercuriel, elle y reçoit une ſorte d'étamure blanche, qui n'eſt autre choſe qu'un amalgame de la ſurface du cuivre avec le mercure précipité en état de métal ; mais la combinaiſon directe ne ſe fait que très difficilement, même à l'aide de la trituration : cette propriété fournit un procédé avantageux pour ſéparer l'or, par exemple, de ſon alliage avec le cuivre ; ainſi les affinités du mercure ſervent, comme celles des autres diſſolvans, à opérer des décompoſitions.

M. Sage a obtenu l'amalgame de

cuivre en mettant dans une poële de fer ſix onces de vitriol bleu, deux pintes d'eau, & une livre de mercure; à meſure que le vitriol s'eſt diſſous, il a attaqué le fer, le cuivre s'eſt précipité avec le brillant métallique, mais il n'a pas tardé à blanchir, le mercure s'élevoit même le long de la ſpatule de fer ſur laquelle le cuivre s'étoit dépoſé; en entretenant la chaleur & continuant l'agitation juſqu'à ce que la liqueur paroiſſe verte, on convertit preſque tout le cuivre en amalgame qui ſe raſſemble au fond du vaiſſeau; ſi on le traite à la cornue avec une nouvelle quantité de mercure, il ne le laiſſe point aller, même à une forte chaleur du bain de ſable, on le trouve après l'opération nageant à ſa ſurface, couvert d'un peu de chaux de cuivre rougeâtre, mais ſans aucun ſigne de cryſtalliſation.

Deux onces de plomb fondu, verſées dans une livre de mercure & triturées avec lui, ont donné à M. Sage un amalgame demi-fluide, qui n'a point laiſſé aller de mercure à la diſtillation au feu de ſable, qui ſe tenoit à ſa ſurface, & qui, après avoir été égoutté

pendant un certain temps, préſentoit des cryſtaux ſemblables à ceux de l'argent; une once de plomb retient dans cette cryſtalliſation une once & demie du diſſolvant, il y a toujours dans ces diſtillations une portion du métal réduite en chaux.

On ſe ſert de l'amalgame de plomb pour lutter les bocaux où l'on tient des animaux dans l'eſprit de vin, en obſervant de les fermer d'abord avec une piece de verre.

Trois parties de mercure ajoutées à douze parties d'étain de mélac fondues dans une marmite de fer, & coulées dans des moules ſphériques, forment les *boules de mercure*, auxquelles on attribue la vertu de purifier l'eau, & de faire périr les inſectes qu'elle contient; elles acquierent en refroidiſſant aſſez de ſolidité pour être tranſportées; lorſqu'on veut s'en ſervir, on les met dans un nouet que l'on ſuſpend dans l'eau, & on la fait bouillir un inſtant.

L'amalgame d'étain ſe pratique encore journellement pour l'étamage des glaces; on étend d'abord la feuille d'étain ſur une table de pierre polie, on

l'avive en la tamponnant avec une pelotte d'étoffe trempée dans le mercure, on y verse ensuite beaucoup de mercure (on a soin qu'il soit déjà un peu chargé d'étain, sans quoi il auroit bientôt détruit la feuille entiere), on applique ensuite la glace sur le mercure, en la faisant couler par une extrêmité, pour qu'elle soit par-tout en contact, on la charge de poids pour la faire descendre jusques sur la feuille, il ne reste plus après cela qu'à faire écouler le mercure surabondant, en inclinant la table par degrés & très-lentement.

M. Sage ayant traité à la cornue deux onces d'étain & une livre de mercure, a trouvé, après six heures du feu le plus fort d'un bain de sable, l'amalgame nageant sur le mercure, & sa partie inférieure crystallisée en lames brillantes feuilletées, amincies vers les bords, & qui laissoient entre elles des cavités poligones; les deux onces d'étain avoient pris dans cette opération six onces de mercure.

Le mercure n'a aucune affinité avec le fer, c'est-à-dire que l'attraction qu'ils

exercent l'un ſur l'autre, n'eſt pas un degré ſuffiſant pour produire diſſolution. M. Navier a propoſé pluſieurs moyens d'unir ces deux ſubſtances, mais aucun ne donne cette combinaiſon directe, il n'y réuſſit que par l'intermede d'un acide, qu'en employant des diſſolutions de mercure & de fer; & ſes préparations *martio-mercurielles* ne ſont que des précipités ſalins qui contiennent à la vérité les deux ſubſtances métalliques dans un état de compoſition, & ſous la forme très-ſinguliere d'une neige cryſtalline, brillante, approchant du ſel ſédatif.

M. Croharé a annoncé en 1774, qu'il étoit parvenu à amalgamer immédiatement le fer & le mercure, ſans l'interpoſition d'aucune matiere étrangere : ſon procédé n'a pas encore été rendu public.

Le fer ayant tout à la fois beaucoup d'affinité avec le ſoufre, & très-peu avec le mercure, il eſt un excellent intermede pour le revivifier du cinabre, non-ſeulement parce qu'on n'a pas à craindre qu'il l'altere par ſon alliage, mais encore parce que,

comme nous l'avons dit, le mercure s'éleve d'autant plus aiſément à la diſtillation, qu'il a moins d'affinité avec les métaux que l'on place avec lui dans la cornue; ſi, dans cette opération, il entraîne quelques parcelles de terre martiale, c'eſt un effet purement méchanique; cette terre eſt noire & non métallique, lors même que l'on emploie le mercure coulant, parce que, étant diſpoſé à la calcination par la chaleur, il reprend au fer qu'il rencontre le phlogiſtique néceſſaire à ſa ſaturation.

Le mercure ne s'unit que bien difficilement à l'antimoine, c'eſt pour cela que l'on emploie auſſi quelquefois ce demi-métal pour décompoſer le cinabre. M. Sage ayant mêlé quinze onces de mercure & deux onces de régule pulvériſé, ce dernier s'eſt précipité au fond, il n'a pu produire l'amalgame par la digeſtion au feu de ſable; mais ayant expoſé ce mêlange au feu de réverbere, au point de faire paſſer en entier le mercure, il a remarqué qu'il étoit uni à une portion de régule qui ſe raſſembloit à ſa ſurface lorſqu'on

l'agitoit; une autre partie du demi-métal avoit été convertie en fleurs & en verre.

Le bismuth traité à la cornue avec le mercure, a donné à M. Sage un amalgame qui surnageoit le fluide, il formoit une masse de peu de consistance, mais composée de crystaux très-réguliers, peu adhérens entr'eux, noirs à leur surface, & brillans à la partie inférieure; les uns étoient figurés en octahedres, les autres en lames triangulaires, il y en avoit en prismes hexagones tronqués & un peu applatis. Deux onces de bismuth avoient pris quatre onces de mercure dans cette crystallisation.

Lorsqu'on verse le zinc fondu sur le mercure, il se fait un bruit pareil à celui qu'occasionne l'immersion subite d'un corps froid dans l'huile bouillante, l'amalgame paroît d'abord solide, mais il redevient fluide par la trituration; si on le tient dans une cornue à la plus forte chaleur du bain de sable, jusqu'à ce qu'il y ait environ un huitieme du mercure passé dans l'eau du récipient, on trouve la partie qui repose sur le

mercure aſſez ſolide, très-bien cryſtalliſée, compoſée de petits feuillets hexagones, qui laiſſent entr'eux des cavités; & nous avons remarqué, comme le dit M. Sage, qu'à la différence des autres cryſtalliſations d'amalgame, celle-ci laiſſe appercevoir ſes élémens, même à la partie ſupérieure qui n'eſt pas en contact avec le mercure. Ces cryſtaux ſont devenus gris avec le temps, & ont perdu un peu de leur éclat; une once de zinc retient dans cet amalgame deux onces & demie de mercure.

M. de Limbourg aſſure que les fleurs de zinc s'amalgament elles-mêmes très-aiſément avec le mercure, mais nous avons vu que ces deux ſubſtances ne contractoient aucune union par la plus longue trituration; la combinaiſon n'a pas mieux réuſſi par la digeſtion à un feu de ſable très-fort, cependant le col & partie du dôme de la cornue ont paru comme étamés, les fleurs avoient perdu leur blancheur, & avoient pris la couleur de la terre d'ombre.

Suivant M. Schwab, non-ſeulement l'arſenic ne s'amalgame pas avec le

mercure, mais sa présence l'empêche de s'unir aux autres substances métalliques (1); cependant M. Sage est parvenu à les combiner, en traitant à la cornue une livre de mercure & une once de régule d'arsenic; après avoir tenu ce mêlange à un feu de sable très-fort, pendant six heures, il a trouvé qu'il avoit passé dans le récipient un peu de régule, qu'il s'étoit formé un amalgame gris qui se tenoit à la surface du mercure dans la cornue, & qu'il y avoit au fond une autre partie du régule qui n'avoit éprouvé aucune altération.

Nous avons vu que, de toutes les substances métalliques, le cobolt étoit celle qui adhéroit le plus foiblement au mercure, l'observation est d'accord avec la conséquence théorique de nos expériences sur ces adhésions; M. Baumé a reconnu que ces deux métaux ne pouvoient s'unir par amalgame; M. Sage a tenté cette combinaison par

(1) Mém. d'Upsal, &c. trad. franç. tom. 1, pag. 171.

des moyens plus recherchés, & ils n'ont pas eu plus de ſuccès.

Enfin, MM. Cronſtedt & Arvidſſon aſſurent que le nickel ſe refuſe également à l'amalgame, même avec le ſecours de la chaleur & de la trituration.

CONCLUSION.

Tels ſont les produits connus des affinités du mercure, conſidéré comme diſſolvant fluide, & qui forme la derniere diviſion du ſyſtême dans lequel nous avons claſſé tous les phénomenes chymiques; la fluidité de ce métal nous a ſervi, en commençant, à établir une théorie conforme à la ſaine phyſique, ſur les rapports démontrés de l'attraction d'adhéſion avec l'attraction d'affinité, elle nous a donné occaſion, en finiſſant, de réſumer & de confirmer en même temps nos principes par de nouvelles applications à des diſſolutions & des cryſtalliſations d'un genre abſolument différent de toutes celles qui nous avoient précédemment occupés.

Si, après avoir ſaiſi ces vérités fon-

damentales, & ſuivi avec attention quelques-uns des exemples ſans nombre de la juſteſſe & de la préciſion qu'elles établiſſent dans nos procédés, de l'harmonie qu'elles mettent dans tous les réſultats, on vient à jeter un coup-d'œil ſur notre tableau ſynoptique, qui embraſſe & réunit dans un ſi court eſpace tant d'objets, & ſi divers, nous oſons croire que l'on ſera frappé de la ſimplicité de la marche de ces élémens, de l'enſemble qui ſe trouve dans les principes, de l'ordre auquel ils aſſujettiſſent les détails, en un mot, de l'accord de la théorie & de la méthode; ceux qui en auront une fois pris l'eſprit, ſeront aſſurés de retrouver ſur-le-champ dans l'Ouvrage, les développemens & explications qu'ils pourroient deſirer ſur quelques articles de ce tableau.

FIN.

APPROBATION.

Nous soussignés Commissaires nommés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres établie à Dijon, en exécution des ordres de Monseigneur le Garde des Sceaux, avons examiné un Manuscrit ayant pour titre : *Elémens de Chymie théorique & pratique, rédigés dans un nouvel ordre, d'après les découvertes modernes, pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon*, & nous n'y avons rien trouvé qui nous ait paru devoir en empêcher l'impression. A Dijon, le 16 Janvier 1777.

Signé, RAUDOT & CHAUSSIER.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le S^{r}. FRANTIN, Imprimeur à Dijon, Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage intitulé : *Elémens de Chymie théorique & pratique*, s'il nous plaisoit lui

accorder nos Lettres de Permiſſion pour ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de trois années conſécutives, à compter du jour de la date des Préſentes. FAISONS défenſes à tous Imprimeurs, Libraires & autres perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance. A LA CHARGE que ces Préſentes ſeront enrégiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion dudit Ouvrage ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres; que l'Impétrant ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725, à peine de déchéance de la préſente Permiſſion; qu'avant de l'expoſer en vente, le manuſcrit qui aura ſervi de copie à l'impreſſion dudit Ouvrage, ſera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMENIL; qu'il en ſera enſuite remis deux exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de

France, le Sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMENIL ; le tout à peine de nullité des Préſentes : DU CONTENU deſquelles vous MANDONS & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayant cauſes, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS qu'à la copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, foi ſoit ajoutée comme à l'original. COMMANDONS au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires : Car tel eſt notre plaiſir. DONNÉ à Paris, le onzieme jour du mois de Juin, l'an mil ſept cent ſoixante-dix-ſept, & de notre Regne le quatrieme. Par le Roi en ſon Conſeil. LEBEGUE.

Regiſtré ſur le Regiſtre XX. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 993, fol. 382, conformément au Réglement de 1723. A Paris, ce 4 Juillet 1777. A. M. LOTTIN l'aîné, *Syndic.*

AVIS AU RELIEUR.

La Table des affinités doit être placée dans le tom. I. de maniere qu'elle regarde la pag. 90.

La Table synoptique des dissolvans à la fin du tom. I. Ceux qui auroient déjà fait relier ce premier Volume, pourront la faire mettre à la suite du second ou même du troisieme, puisqu'elle appartient également à tous.

Fautes à corriger.

Tom. I, pag. 114, lig. 12, 1709, *lisez* 1759.

Tom. I, pag. 306, lig. 18, deux onces dix-neuf gros, *lisez* deux onces un gros.

Tom. III, pag. 51, lig. 1, Chap. X, *lisez* Chap. XI.





